



UNIVERSIDAD ESAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Implementación de mejora continua en una empresa exportadora de aguaymanto deshidratado para el mercado europeo. Caso Green Box.

Tesis para optar el Título de Ingeniera Industrial y Comercial que presenta:

Astrid Jennifer Hammer Pizzorno

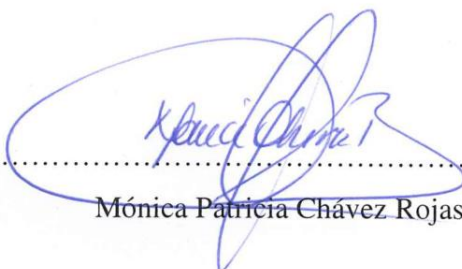
Asesor: Dr. Javier Del Carpio Gallegos

Lima, febrero, 2020

Esta tesis denominada:

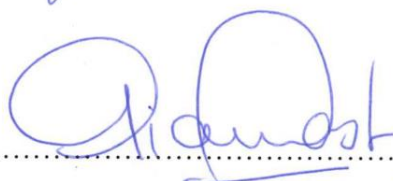
IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA CONTINUA EN UNA EMPRESA EXPORTADORA DE
AGUAYMANTO DESHIDRATADO PARA EL MERCADO EUROPEO. CASO GREEN BOX.

ha sido aprobada.



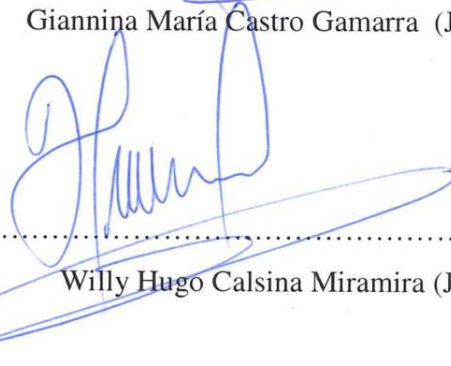
.....

Mónica Patricia Chávez Rojas (Jurado Presidente)



.....

Giannina María Castro Gamarra (Jurado)



.....

Willy Hugo Calsina Miramira (Jurado)

Universidad ESAN

2020

IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA CONTINUA EN UNA EMPRESA EXPORTADORA DE
AGUAYMANTO DESHIDRATADO PARA EL MERCADO EUROPEO.

CASO GREEN BOX

AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer en primer lugar a Dios por haberme guiado en este camino; a mi asesor Javier Del Carpio por su apoyo constante, guía y dedicación a la presente investigación; y a todas las personas que me han colaborado para que este proyecto se culmine.

DEDICATORIA

A mis padres, Erich y Joyci, por haberme apoyado a lo largo de todo este camino con sus palabras de aliento, por sus enseñanzas de vida guiadas por su experiencia, y por las ganas de superación que sembraron en mí, enseñándome a cosecharla. A mi hermana, Gertrud, que siempre estuvo presente con su apoyo incondicional.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
Capítulo I: Planteamiento del Problema	5
1.1. Descripción de la Realidad Problemática:	5
1.2. Formulación del Problema:	6
1.2.1 Problema General:	7
1.2.2 Problemas Específicos:	7
1.3. Objetivos de la Investigación:	8
1.3.1. Objetivo General:	8
1.3.2. Objetivos Específicos:	8
1.4. Justificación de la Investigación:	8
1.4.1. Teórica:	8
1.4.2. Práctica:	9
1.4.3. Metodológica:	9
1.5. Delimitación del Estudio:	10
Capítulo II: Marco Teórico.....	11
2.1. Antecedentes de la Investigación:	11
2.1.1. Ishikawa, K. ¿Qué es el control total de la calidad?: La esencia del control de la calidad:	11
2.1.2. Ishikawa, K. ¿Qué es el control total de la calidad?: El control total de la calidad:	12
2.1.3. Belcher, J. Productividad total: La conexión calidad – productividad:	13
2.1.4. Bergholz, S. La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos:	13
2.1.5. Bravo, J. La gestión de proceso en Chile:	14
2.1.6. Ballesteros, R. Nueva ISO 9001:2015, de la teoría a la realidad:	14
2.1.7. Benedito, C. Las certificaciones de los sistemas de gestión:	15
2.1.8. Pepper, S. Definición de gestión por procesos:	16
2.1.9. Díaz, J. Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad:	16
2.1.10. Aguilar P., Daniel. ¿Qué es el <i>Design Thinking</i> y cómo aplicarlo en el trabajo?	17
2.1.11. MINCETUR. Plan de Desarrollo de Mercado (PDM) Alemania.....	18
2.1.12. MINCETUR. Tendencias del Consumidor y características del mercado alemán.....	18

2.1.13. ¿Qué es una certificación orgánica?	19
2.1.14. Sistema HACCP (<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>).....	20
2.1.15. Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas (CAC/RCP 5-1971) – Sección IV Requisitos de las instalaciones y de las operaciones de elaboración	21
2.2. Bases Teóricas:.....	22
2.2.1. Procesos	22
2.2.1.1. Definición de Procesos:	22
2.2.1.2. Análisis de Procesos:	23
2.2.2. Calidad.....	23
2.2.2.1. Deming y el ciclo de la calidad (PHVA):	23
2.2.2.2. Juran y la Trilogía	26
2.2.2.3. Crosby y la teoría de los cero defectos	27
2.2.2.4. Ishikawa	28
2.2.3. Productividad.....	30
2.2.3.1. Definición:	30
2.2.3.2. Medición de la productividad:	31
2.2.4. Reingeniería de procesos	32
2.2.4.1. Definición:	32
2.2.5. <i>Layout</i>	33
2.2.5.1. Definición:	33
2.3. Marco Conceptual o Contexto de la investigación:	33
2.4. Hipótesis:.....	33
2.4.1. Argumentación de la hipótesis:	33
2.4.2. Hipótesis General:	34
2.4.3. Hipótesis Específicas:	34
2.4.4. Variables:	35
Capítulo III: Metodología	37
3.1. Diseño de las etapas o fases del proyecto y enfoque de la investigación:	37
3.2. Métodos de recolección de datos:	39
3.3. Población y Muestra:.....	43
3.4. Operacionalización de Variables:.....	44

3.5. Técnicas de Recolección de Datos (Aplicaciones numéricas, estadísticas, etc.)	46
3.5.1. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de la Información	46
Capítulo IV: Entorno Empresarial	47
4.1. Descripción de la empresa:	47
4.1.1. Reseña histórica y actividad económica:	47
4.1.2. Descripción de la organización:	48
4.1.2.1. Organigrama:	49
4.1.3. Datos generales estratégicos de la empresa	50
4.1.3.1. Visión, misión y valores o principios:	50
4.1.3.2. Objetivos estratégicos:	51
4.1.3.3. Evaluación Interna y Externa:	53
4.1.3.3.1. Análisis global:	53
4.1.3.3.2. Análisis social:	53
4.1.3.3.3. Análisis económico:	54
4.1.3.3.4. Análisis político legal:	54
4.1.3.3.5. Análisis tecnológico:	54
4.1.3.3.6. Análisis ambiental:	54
4.1.3.3.7. Análisis del micro entorno o sector competitivo:	55
4.1.3.3.7.1. Análisis de las fuerzas competitivas:	55
4.1.3.3.8. Análisis del atractivo del mercado versus potencial de la empresa:	57
4.1.3.3.8.1. Matrices FODA, EFI, EFE:	57
4.1.3.3.8.2. Matrices IE Y FODA-CRUZADA:	61
4.2. Modelo de Negocio Actual:	66
4.2.1. Producto y propuesta de valor:	66
4.2.2. Segmentos de clientes:	68
4.2.3. Relacionamiento con clientes:	68
4.2.4. Canales:	69
4.2.5. Recursos claves: instalaciones, infraestructura y tecnología	69
4.2.5.1. Infraestructura:	69
4.2.5.2. Tecnología:	70
4.2.5.3. Proveedores o socios claves:	73

4.2.5.4.	Procesos o actividades claves:	74
4.2.5.5.	Fuentes de ingresos actuales:	74
4.2.5.6.	Estructura de costos y gastos actuales:	75
4.3.	Mapa de Proceso actual.....	77
4.3.1.	Descripción de los procesos	77
Capítulo V: Desarrollo de la Solución.....		89
5.1.	Determinación y evaluación de alternativas de solución:	89
5.1.1.	Descripción de las opciones de mejora o potenciales soluciones	89
5.1.2.	Criterios para la selección de la mejor opción de mejora o solución.....	91
5.2.1.	Planteamiento y descripción de las actividades en el modelo de negocio	91
5.2.2.	Desarrollo de actividades: Aplicación de herramientas de solución	154
5.2.2.1.	Diagrama de Pareto,.....	154
5.2.2.2.	Estudio de Tiempos,.....	154
5.2.2.3.	Diagrama de Operaciones,	156
5.2.2.4.	Diagrama de Análisis del Proceso,	160
5.2.3.	Modelamiento o diseño de la solución.....	161
5.2.4.	Plan de pruebas	163
5.2.4.1.	Resistencia al cambio,.....	163
5.3.	Medición de la solución	164
5.3.1.	Análisis del impacto organizacional de la solución	164
5.3.2.	Plan de trabajo y cronograma para la implementación de la solución.....	167
Capítulo VI: Evaluación Económica y Financiera previa y posterior a la implementación de la solución.....		168
6.1.	Análisis costo/beneficio o mejoras en productividad del proyecto solución	168
6.1.1.	Cuantificación de mejoras en ingresos por impacto de la solución	168
6.1.2.	Inversión requerida	170
6.2.	Evaluación económica-financiera del proyecto solución	171
6.2.1.	Flujo de Caja Económico - Financiero	171
6.2.2.	Análisis del Retorno de la Inversión (ROI)	173
6.2.3.	Determinación del Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), Ratio Beneficio Costo (B/C) y Periodo de recuperación (PR)	174

Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones	175
7.1. Conclusiones	175
7.1. Recomendaciones.....	176
FUENTES DE INFORMACIÓN:	178
Referencias Bibliográficas:	178

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Teoría de la reacción de la cadena de Deming.....	24
Ilustración 2: Ciclo de Deming	25
Ilustración 3: Trilogía de Juran	27
Ilustración 4: Diagrama de Ishikawa.....	30
Ilustración 5: Organigrama de Green Box	49
Ilustración 6: Layout Green Box	70
Ilustración 7: Ingreso de MP a planta.....	78
Ilustración 8: Documento de Ingreso de MP a planta	79
Ilustración 9: Imagen ilustrativa de traslado de MP a almacenes	80
Ilustración 10: Preparación de la zona de trabajo en planta	81
Ilustración 11: Puesto de trabajo de pelado en planta	81
Ilustración 12: Puesto de pesado de PP.....	82
Ilustración 13: Puesto de lavado de MP	83
Ilustración 14: Preparación del deshidratado	83
Ilustración 15: Deshidratado de materia prima	84
Ilustración 16: Máquina para el deshidratado de materia prima	85
Ilustración 17: Extracción de producto terminado	85
Ilustración 18: Envasado y sellado del producto final	86
Ilustración 19: Encajado y almacenado de producto final	87
Ilustración 20: Diagrama de flujo del proceso de deshidratado de aguaymanto.....	88
Ilustración 21: Layout actual de la planta de la empresa Green Box	104
Ilustración 22: DOP del proceso de aguaymanto deshidratado.....	122
Ilustración 23: , DAP del proceso de Aguayamanto deshidratado.....	125
Ilustración 24: Diagrama Causa y Efecto Proceso 1	127

Ilustración 25: Diagrama Causa y Efecto Proceso 2	128
Ilustración 26: Diagrama Causa y Efecto Proceso 3	130
Ilustración 27: Diagrama Causa y Efecto proceso 4	131
Ilustración 28: Diagrama Causa y Efecto proceso 5	132
Ilustración 29: Diagrama Causa y Efecto Proceso 6	133
Ilustración 30: Layout Francis.....	144
Ilustración 31: Layout Mejorado.....	146
Ilustración 32: Recorrido layout Mejorado	147
Ilustración 33: Distribución del puesto para el diagrama bimanual.....	150
Ilustración 34: Lavadero automatizado de frutas	151
Ilustración 35: Prototipo de pasa de aguaymanto.....	153
Ilustración 36: DOP del proceso de aguaymanto deshidratado.....	157
Ilustración 37: DAP del proceso de aguaymanto deshidratado.....	160
Ilustración 38: Ciclo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.....	163
Ilustración 39: Diagrama de Gantt	167
Ilustración 40: Estimación de las unidades a producir.....	170

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fórmula de Productividad.....	30
Tabla 2: Tabla de medición de productividad parcial.....	32
Tabla 3: Fórmula de Productividad Total	32
Tabla 4: Matriz de Consistencia	36
Tabla 5: Fases de la metodología.....	39
Tabla 6: Entrevista Gerente General de Green Box.....	41
Tabla 7: Resultado de la entrevista Gerente General de Green Box.....	42
Tabla 8: Personal directo de producción.....	44
Tabla 9: Matriz de operacionalización de variables	45
Tabla 10: FODA de Green Box	57
Tabla 11: Matriz EFE.....	59
Tabla 12: Matriz EFI.....	60
Tabla 13: Matriz FODA cruzada	61
Tabla 14: Matriz IE.....	65
Tabla 15: Herramientas y utensilios de Green Box	71
Tabla 16: Equipos y/o Maquinarias Industriales de Green Box	72
Tabla 17: CANVAS.....	76
Tabla 18: Reporte de ingresos por proceso año 2014.....	77
Tabla 19: Matriz de Identificación del nivel de importancia de las necesidades del mercado	92
Tabla 20: Estudio de tiempos del proceso de aguaymanto deshidratado.....	94
Tabla 21: Estudio de tiempos del sub-proceso de pesado de MP	95
Tabla 22: Estudio de tiempos del sub-proceso de preparación del puesto de trabajo.....	95
Tabla 23: Estudio de tiempos para el pelado de materia prima	97
Tabla 24: Cuadro de rendimientos promedios del pelado de aguaymanto	98
Tabla 25: Estudio de tiempos para el pesado de PP.....	99
Tabla 26: Estudio de tiempos para el lavado de la materia prima	100
Tabla 27: Estudio de tiempos de la preparación del PT.....	101
Tabla 28: Estudio de tiempos en la extracción y selección de PT	102
Tabla 29: Estudio de tiempos del sellado, encajado y empaclado del producto terminado.....	103

Tabla 30: Demanda de producto terminado.....	108
Tabla 31: Mermas de aguaymanto en el proceso final	109
Tabla 32: Equipos y/o Maquinarias Industriales de Green Box	111
Tabla 33: Dimensiones de los Equipos y/o Maquinarias Industriales de Green Box	111
Tabla 34: Herramientas y utensilios de Green Box	112
Tabla 35: Personal directo e indirecto	114
Tabla 36: Total de horas de jornada laboral mensual	115
Tabla 37: Tiempo Estándar Pesaje.....	115
Tabla 38: Tiempo Estándar Pelado	116
Tabla 39: Tiempo Estándar Pesaje.....	116
Tabla 40: Tiempo Estándar Lavado	116
Tabla 41: Tiempo Estándar Extracción y Selección	117
Tabla 42: Tiempo Estándar Empaque.....	118
Tabla 43: Operarios por proceso.....	118
Tabla 44: Operarios por proceso.....	119
Tabla 45: Procesos relevantes	126
Tabla 46: Demanda mensual en Kg.....	135
Tabla 47: DOP Multiproducto	135
Tabla 48: Trayectoria.....	136
Tabla 49: Tabla relacional de actividades - números.....	137
Tabla 50: Relación directa entre números y letras.....	138
Tabla 51: Tabla relacional de actividades - letras.....	138
Tabla 52: Restricción de Áreas	139
Tabla 53: Tabla de Relación de Actividades	140
Tabla 54: Tabla de Relación de Proximidad.....	141
Tabla 55: Ratio de cercanía total (RCT)	141
Tabla 56: Tabla de Secuencia	142
Tabla 57: Layout de Bloques Unitarios	143
Tabla 58: Selección de jefe por sub-proceso de mayor importancia	148
Tabla 59: Selección de jefe por sub-proceso de mayor importancia	149
Tabla 60: Pareto del proceso de Green Box.....	154

Tabla 61: Estudio de tiempos de Green Box	155
Tabla 62: Cuantificación de los requerimientos del cliente.....	164
Tabla 63: Tiempo Estándar Pesaje con Mejora	165
Tabla 64: Tiempo Estándar Pelado con Mejora.....	165
Tabla 65: Tiempo Estándar Pesaje con Mejora	166
Tabla 66: Tiempo Estándar Lavado con Mejora.....	166
Tabla 67: Tiempo Estándar Extracción y Selección con Mejora.....	166
Tabla 68: Tiempo Estándar Empaque con Mejora	166
Tabla 69: Tiempo Estándar Extracción.....	167
Tabla 70: Ingresos por Venta.....	169
Tabla 71: Inversión de la implementación.....	170
Tabla 72: Flujo Neto económico-financiero	172
Tabla 73: ROI	173
Tabla 74: Parámetros financieros.....	174

RESUMEN

La presente investigación expone el análisis, diagnóstico e implementación de mejoras de procesos productivos en una empresa exportadora de frutos considerando como producto estrella el deshidratado de aguaymanto según el resultado del análisis con la herramienta Pareto.

Se pretendió probar la hipótesis de al mejorar el proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado, se incrementará la productividad generando competitividad de la empresa Green Box en el mercado europeo, direccionado al objetivo de identificar el impacto de la mejora del proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado en la productividad y competitividad de la empresa Green Box, mediante una justificación metodológica y técnica ya que lo planteado servirá como referencia a otras empresas para la aplicación de un plan de mejora continua de procesos solucionando el problema de ¿Mejorando el proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado, incrementará la productividad y competitividad de la empresa Green Box en el mercado europeo?.

Se aplicaron técnicas de estudio como reingeniería de planta, estudio de tiempos, balance en línea, estandarización de procesos y automatización de procesos mediante flujogramas, diagrama manual, diagrama de actividades, layout, Ishikawa, análisis de movimientos, diagramas de recorrido, etc., bajo una metodología que se expone en el capítulo tres.

Los resultados obtenidos en la aplicación de las mejoras planteadas muestran una mejora en la capacidad de producción de un 7.7% pasando de producir 450 kg a 485 kg de aguaymanto deshidratado, además de mejorar los tiempos en un 15% y eliminar los cuellos de botella por conglomeración de personal. Así mismo, la presente investigación supone un TIR de 17.61%.

Palabras clave:

Producción, Competitividad, Calidad, Reingeniería de planta, e Ingeniería de tiempos y métodos.

ABSTRACT

The present investigation will expose the analysis, diagnosis and implementation of improvements productive process in a fruit exporting Company, considering as a star product the dehydration of goldenberry according to the result of the analysis with the Pareto tool.

The aim was to test the hypothesis that improving the production process and the quality of dehydrated goldenberry, the productivity will be increased, generating competitiveness of Green Box in the European target, identifying the impact of the improvement of the production process and the quality of dehydrated goldenberry in the productivity and competitiveness of Green Box, through a methodological and technical justification since the above will serve as a reference to other companies for the application of a continuous process improvement plan solving the problem of: Improving the production process and the quality of dehydrated goldenberry will increase the productivity and competitiveness of the Green Box company in the European market?.

Study techniques were applied such as reengineering, time study, balanced line, process standardization and process automation through flowcharts, diagram, layout, Ishikawa, motion analysis, etc., under a methodology described in chapter three.

The results obtained in the application of the proposed improvements show an improvement in the production capacity of 7.7%, from producing 450 kg to 485 kg of dehydrated goldenberry, also improving times of production by 15% and eliminating bottlenecks by staff conglomeration. Likewise, the present investigation assumes a TIR of 17.61%.

Keywords:

Production, Competitive, Quality, Reengineering, and Engineering of methods and times.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo de investigación se ha efectuado un plan de mejora continua integrado a un Sistema de Gestión de Calidad basado en los requerimientos de los clientes de la empresa Green Box dedicada al rubro de elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas (CIIU-1030), dicha investigación está enfocada en los procesos de producción de la deshidratación de los alimentos agrícolas para ser exportados al mercado europeo.

La extensión del estudio está definida mediante un diseño de un plan de implementación que ayudará en la optimización y estandarización de los procesos de los sistemas de producción desde la transformación hasta el empaquetado del aguaymanto deshidratado a nivel operativo mediante el diagnóstico inicial de la situación actual de la empresa, con el uso de algunas herramientas de ingeniería como son, flujogramas de procesos actuales (DOP, DAP), estudio de tiempos, estudio de movimientos (LAYOUT actual), estudio de carga de trabajo, diagnóstico por procesos mediante Ishikawa para la identificación de problemas y causas, etc.; desarrollando la solución de los problemas identificados basándonos en la Implementación del Plan de Mejora Continua apoyado en el Circulo de Deming cumpliendo los requerimientos de los clientes, y el cronograma de las actividades sugeridas para dicha implementación.

El estudio está basado en la elaboración de un plan de mejora continua de la calidad en los procesos que ayude a mejorar el nivel de calidad del servicio al cliente implementando herramientas de ingeniería que busquen el logro de los objetivos de dicho trabajo de investigación.

Se presentan siete capítulos. En el primer capítulo, el planteamiento del problema en donde se presentan la formulación problemática y los objetivos de la investigación como lineamientos del desarrollo de la investigación con su respectiva justificación tanto teórica, como practica y metodológica. En el segundo capítulo, el marco teórico se presentan todas las herramientas teóricas que ayudarán en el transcurso de la investigación a presentar y entender de una manera más clara el trabajo desarrollado, así mismo, se describe a hipótesis planteada para la investigación. En el tercer capítulo, se presentará la metodología de la investigación considerando las etapas del proyecto, métodos de recolección de data, la muestra y población y la operacionalización de variables. En el capítulo cuatro, se muestra el entorno empresarial de la situación actual de la empresa, el sector y la actividad que desempeña. Además, se presenta el modelo de negocio actual

de la compañía y la descripción de su proceso. En el capítulo cinco, el desarrollo de la solución se presenta las propuestas de mejora en Green Box a cada problema definido en el diagnóstico inicial. En el capítulo seis, se muestra la evaluación económica y financiera de la mejora planteada en el capítulo anterior. Finalmente, el capítulo siete se desarrollan las conclusiones de la investigación y las recomendaciones a Green Box.

Capítulo I: Planteamiento del Problema

1.1.Descripción de la Realidad Problemática:

En la actualidad, las empresas se encuentran en un entorno cambiante de mercado globalizado, en el cual la competitividad empresarial es medida más allá de la productividad y la calidad de sus sistemas de producción, por lo que las empresas deben hacer lo necesario para poder adaptarse fácilmente a las nuevas situaciones que se les presente con el fin de lograr un alto grado de competitividad que les ayude a mantenerse de forma eficiente y eficaz en los segmentos de mercado donde desarrollan su *core bussiness*, más aun si la empresa solo opera en un entorno de mercado internacional, ya que este mercado es más sofisticado y con mayores expectativas por cumplir. Este panorama hace necesario aplicar el mejoramiento continuo de un servicio al cliente con sistemas de gestión certificados, ya que día a días los clientes son más exigentes, por lo cual todos los esfuerzos de las empresas deben estar concentrados en satisfacerlas otorgándoles las ventajas necesarias que requieren, de tal manera que les permita un desarrollo sostenido empresarial en el tiempo.

La empresa Green Box ubicada en la ciudad de Tarma-Perú, cuenta actualmente con más de 10 colaboradores, su actividad comercial es la producción de productos orgánicos deshidratados y envasados de frutas frescos de Selva-Alta; en dicha gestión se pudo identificar algunos problemas en las diferentes áreas de las líneas de servicios como:

- Área Comercial:
 - La capacidad de producción de la planta no permite satisfacer la demanda del mercado, ni aprovechar a los clientes demandantes al máximo, lo que nos lleva a restringir la demanda en base a la capacidad de la planta.
 - La capacidad de producción actual (9 toneladas por mes / USD 150 000) no llega a satisfacer la demanda proyectada a corto plazo de sus consumidores, por lo que no se encuentra preparada para aumentar sus clientes y su producción.

- Área de Producción:
 - Las estaciones de trabajo en la planta de producción no son establecidas linealmente según el proceso productivo, lo que conlleva a tener tiempos muertos de desplazamiento y de demora entre estaciones de trabajo, así como también movimientos excesivos del personal por cada estación de trabajo.
 - El proceso productivo tiene un cuello de botella aún no identificado debido a una errada planificación de la producción, incorrecta distribución de personal, y a la falta de maquinaria en las estaciones de trabajo que pueden ser automatizadas.
 - El proceso productivo es manufacturero en su mayoría, ya que los procesos en la cadena productiva son realizados por la fuerza hombre.
 - El método de trabajo a lo largo del proceso productivo no ha sido establecido, por lo que, cada colaborador trabaja bajo su propia perspectiva.
 - La empresa no siempre llega a trabajar en su máxima capacidad de producción debido a los puntos de demora que están dentro del proceso de producción, limitando su producción y sus ventas en el mercado internacional.
- Área de Calidad:
 - Irregularidad en el control de calidad de la materia prima, los productos en procesos y productos terminados antes de ser empaquetados o envasados en la línea de servicios de procesos, no se cuenta con un personal especializado que se encargue de llevar un control de calidad adecuado en las culminaciones de los procesos claves.

1.2. Formulación del Problema:

La empresa Green Box, está manifestando muchos problemas a nivel tanto comercial, como de producción y calidad; por lo que se quiere centrarse en gestionar y analizar las 4 fuerzas de trabajo principales en la cadena productiva de la línea de deshidratado de aguaymanto, que son mano de obra, materia prima, métodos de trabajo y maquinaria, para poder incrementar la

producción y la calidad en los productos satisfaciendo las necesidades y la demanda de los clientes en el mercado internacional.

1.2.1 Problema General:

¿Mejorando el proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado, incrementará la productividad y competitividad de la empresa Green Box en el mercado europeo?

La problemática general de la planta en estudio de la empresa Green Box, radica en las áreas de producción, calidad y comercial debido a que el proceso realizado por los operarios en la cadena de producción, no cuenta con una distribución adecuada de las estaciones de trabajo en la planta, este problema nos conlleva a tener cuellos de botella, tiempos muertos de demora y de espera en el paso de una estación de trabajo a otra, además, la falta de balance en línea nos conlleva a no contar con la cantidad de personal adecuado en las estaciones de trabajo críticas. Así mismo, la falta de estandarización del trabajo en el proceso y en el control de calidad en la culminación de procesos claves nos lleva a re-trabajos, tiempos excesivos y un riesgo de tener un 10% de productos no conformes. Por otro lado, la falta de planificación de la producción y la demanda no nos permite tener un control mensual.

1.2.2 Problemas Específicos:

- ¿Mejorando la distribución de las estaciones de trabajo, se reducirán los tiempos muertos y los cuellos de botella?

- ¿Mejorando la distribución de la fuerza hombre en el proceso de producción, se reducirán los tiempos muertos?

- ¿Automatizando las actividades de los procesos manuales, se reducirán los tiempos de trabajo logrando incrementar la capacidad hora-hombre?

- ¿Estandarizando los procesos de producción se incrementará la capacidad hora-hombre?

- ¿Incrementando el control de calidad en la culminación de los procesos claves, se logrará eliminar las mermas y el re-trabajo?

1.3.Objetivos de la Investigación:

1.3.1. Objetivo General:

Identificar el impacto de la mejora del proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado en la productividad y competitividad de la empresa Green Box.

1.3.2. Objetivos Específicos:

-Analizar la distribución de las estaciones de trabajo en el *layout* de la planta para reducir el tiempo muerto y los cuellos de botella.

-Analizar los movimientos, tiempos y la distribución de la fuerza hombre en el proceso de producción para reducir los tiempos muertos.

-Analizar los puntos críticos de los procesos manuales y sus tiempos para automatizar sus actividades e incrementar la capacidad hora-hombre.

-Analizar los puestos de trabajo para estandarizar los procesos, incrementar la capacidad hora-hombre y el nivel de productividad.

-Identificar los procesos claves de control de calidad para implementar un control de calidad especializado y eliminar las mermas y el re-trabajo.

1.4.Justificación de la Investigación:

El presente estudio de investigación se justifica porque pretende mostrar cómo llevar una implementación de mejora continua de los procesos de una línea de producción de la empresa Green Box, ayudándola a brindar un mejor servicio a sus clientes, ganando una ventaja competitiva en el mercado globalizado frente a sus competidores, y considerando los criterios operativos y de seguridad alimentaria para lograr la mejora de su participación en el mercado mediante el incremento de su producción de frutas deshidratadas.

1.4.1. Teórica:

El presente estudio de investigación se justifica teóricamente debido a que se realizará una gestión de procesos considerando, la definición del proceso, el análisis del proceso, la mejora del proceso, y una aplicación de buenas prácticas para el tratamiento de deshidratado de aguaymanto.

La gestión por procesos es una forma de organización diferente de la clásica organización funcional, y en la que prima la visión del cliente sobre las actividades de la organización (Sescam, 2002), integrándola en un Plan de Mejora continua, con conceptos basados en Deming, lo que nos permitirá implementar en la empresa un sistema de mejora continua que comprenda desde el estudio actual de la empresa, la planificación de la mejora, la aplicación de la mejora y la evaluación con indicadores de la mejora implementada.

La aplicación de la mejora será ejecutada en base a la gestión por procesos, en donde se identificarán las mejoras operativas a realizar en cada parte del proceso de deshidratación con un enfoque en la satisfacción de las necesidades del cliente y los criterios para la seguridad alimentaria en productos deshidratados.

“Calidad es traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar satisfacción a un precio que el cliente pagará; la calidad puede estar definida solamente en términos del agente”. (Deming, 1989)

La aplicación de buenas prácticas del deshidratado de aguaymanto es una forma de normar los procesos críticos dándole una mayor importancia a la calidad de los productos, lo cual aplica al principio de la gestión por procesos sobre la satisfacción de las necesidades del cliente.

1.4.2. Práctica:

El presente estudio de investigación se justifica prácticamente debido a que permite solucionar a la empresa sus problemas en las áreas de estudio, logrando una mejora continua en sus procesos de producción y por ende mejorando su participación en el mercado al poder darle a sus clientes la satisfacción de sus necesidades actuales y futuras.

1.4.3. Metodológica:

El presente estudio de investigación se justifica metodológicamente pues la manera como se aborda esta investigación servirá a otras empresas como referencia para la aplicación de un plan de mejora continua de los procesos, teniendo como propósito entregar un servicio de calidad al cliente fidelizando y aumentando la participación en el mercado a través del incremento de su producción.

1.5.Delimitación del Estudio:

Se puede terminar el estudio satisfactoriamente pues se cuenta con el apoyo institucional y científico de varias personas, incluyendo a las personas encargadas de la producción del producto que proporcionarán los datos necesarios para la investigación; sin embargo, es importante determinar los límites y alcances de esta investigación pues el campo de los productos agrícolas es muy extenso.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación:

2.1.1. Ishikawa, K. ¿Qué es el control total de la calidad?: La esencia del control de la calidad:

“Practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”. (Ishikawa, 1986)

Tener calidad o controlar la calidad no se trata solo de cumplir con las normas o especificaciones nacionales o internacionales, sino se trata de producir artículos que puedan cumplir tanto con las normas como con las necesidades del mercado, el control de la calidad se hace para poder producir artículos que satisfagan los requerimientos de los consumidores y sus expectativas, ya que se debe considerar que los requerimientos de los consumidores varían de año en año. Se debe considerar que los bienes deben tener orientación al consumidor, no que se hace un favor a los consumidores vendiendo productos; lo que se propone es un sistema de entrada de mercados, donde los requisitos del consumidor sean de primordial importancia, es decir, que los productores estudien las opiniones y requisitos de los consumidores y que los tengan en cuenta al diseñar, manufacturar y vender sus productos. Además, se debe considerar que la calidad no solo se interpreta como “calidad al producto”, sino también como “calidad del trabajo”, “calidad del servicio”, “calidad de información”, “calidad del proceso”, “calidad de la división”, “calidad de las personas”, “calidad del sistema”, “calidad de la empresa”, “calidad de los objetivos”, etc. El enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones.

Por muy buena que sea la calidad, el producto no podrá satisfacer al cliente si el precio es excesivo. No puede haber un control de calidad que haga caso omiso del precio, las utilidades y el control de costos, lo mismo puede decirse del volumen de producción. Una oferta insuficiente de un producto que tiene demanda será perjudicial para los clientes; una oferta excesiva significa desperdicio de mano de obra, materia prima y energía. El control de costos y el control de calidad son dos caras de la misma moneda, para hacer un buen control de costos, hay que hacer un buen control de calidad. Hay que esforzarse siempre por ofrecer un producto de calidad justa, a un precio justo y en la cantidad justa.

2.1.2. Ishikawa, K. ¿Qué es el control total de la calidad?: El control total de la calidad:

Según Ishikawa, que cita a Feigenbaum que nos dice que el control de calidad total puede definirse como,

“Un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes”

La modalidad japonesa es diferente a la que expone el Dr. Feigenbaum, por lo que Ishikawa denomina a su modalidad el “control de calidad al estilo japonesa” o “control de calidad en toda a empresa” (Ishikawa, 1996)

Según Ishikawa, la modalidad japonesa expuesta se desarrolla de las siguientes tres modalidades,

“El control de calidad con participación de todas las divisiones, todo individuo en cada división de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad. Por lo que, se debe educar a cada miembro de la división y dejar que cada persona aplique y promueva el Control de calidad”

“El control de calidad con participación de todos los empleados, la participación total en dicho control incluye tanto a trabajadores internos propios de la empresa como trabajadores externos como los subcontratistas, distribuidores y compañías afiliadas”

“El control de calidad integrado, fomentar no solo el control de calidad, que es esencial, sino al mismo tiempo el control de costos, el control de cantidades y el control de fechas de entrega. El fabricante debe desarrollar, producir y vender artículos que satisfagan las necesidades de los consumidores. El control de calidad, el control de costos y el control de cantidades, no pueden ser independientes. Se debe realizar el control de calidad integrado como núcleo de todos los esfuerzos, cuando cada división cumple actividades de control de calidad”

2.1.3. Belcher, J. Productividad total: La conexión calidad – productividad:

Si la calidad en un sentido absoluto iguala la calidad mejorada con la perfección o especificaciones aún más rigurosas puede resultar dificultoso entender cómo mejorar la calidad sin coste añadido. Por otra parte, si se ve la calidad como conformidad con las especificaciones, la relación con la productividad resulta manifiesta. Si el producto o servicio se produce con defectos, entonces hay que repararlo, reprocesarlo o producirlo nuevamente; el resultado es que se requieren más recursos, personal, material, equipo para producir una cantidad de productos o servicios que satisfagan las especificaciones. Esto nos conduce al concepto de calidad de proceso, que tiene una correlación clara y directa con la productividad. Aunque los productos terminados de una organización pueden conformarse a las especificaciones, la calidad del proceso que produjo esos productos o servicios puede variar ampliamente y tendrá decisiva influencia sobre la productividad de la organización. Si es preciso reelaborar o reprocesar cantidades sustanciales de productos, si las materias primas son defectuosas, si el desperdicio y la pérdida de material son excesivos, si las pérdidas por mermas son elevadas, la organización no puede alardear de altos niveles de calidad o productividad. Con baja calidad, una cantidad sustancial de los recursos se debe utilizar para corregir los defectos. Al mejorar la calidad, los recursos requeridos para producir una cantidad dada en productos declinan, y así se traduce en mejor productividad.

2.1.4. Bergholz, S. La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos:

Bergholz, (2011), considera que la gestión por procesos puede ser definida como una forma de enfocar el trabajo, donde se persigue el mejoramiento continuo de las actividades de una organización mediante la identificación, selección, descripción, documentación y mejora continua de los procesos.

Así mismo, menciona Bergholz, en su investigación de después de una recaudación de varios autores que las nociones de calidad y procesos están presentes desde principios de la historia, en la etapa preindustrial o época artesanal, el hombre demandaba hacer las cosas a cualquier costo, al procurar satisfacer con su trabajo su orgullo personal y al comprador. Para el artesano, el hecho de que su trabajo tuviera o no calidad dependía totalmente del cliente. La gestión de la calidad evoluciona a través de los años y unido a ello la gestión por procesos adquiere importancia para los empresarios y las organizaciones. Es a principios del siglo XX, que empresarios

estadounidenses entre los que se destacan Taylor y Ford, introducen conceptos de forma empírica que se relacionan con la incorporación de la gestión a las organizaciones. Así surgen iniciativas destinadas a mejorar los procesos y los resultados de la fabricación de productos en serie. En el presente trabajo se profundiza sobre aspectos históricos y teóricos relacionados con la gestión por procesos. En el mismo se da solución a un problema relacionado con la precisión de cuáles son los elementos históricos y teóricos que fundamentan la gestión por procesos como un enfoque para el perfeccionamiento de la administración de una empresa. Se persigue como objetivo analizar los aspectos históricos y teóricos que permiten fundamentar la gestión por procesos como un enfoque para el perfeccionamiento de la administración de una empresa.

2.1.5. Bravo, J. La gestión de proceso en Chile:

Bravo (2012), nos dice que la gestión de procesos es una disciplina que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivo los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente. El gran objetivo de la gestión de procesos en las organizaciones es aumentar su productividad, concepto que incluye eficiencia y eficacia. Entendiendo eficacia como un logro siempre hacia el exterior de la organización: los clientes y demás grupos de interés. Proceso es una totalidad que cumple un objetivo útil a la organización y que agrega valor al cliente. Totalidad es una secuencia de principio a fin de un proceso, por esto el nuevo concepto es el de procesos completos, independiente de que pase por varias áreas funcionales. Desde esta definición, ya no es válido hablar de “los procesos de un área”. Desde el concepto de síntesis (en el sentido de ubicar en su contexto), se define: Un proceso es una competencia que tiene la organización.

2.1.6. Ballesteros, R. Nueva ISO 9001:2015, de la teoría a la realidad:

Según el artículo publicado por Ballesteros, Ruth en el 2014 en la revista Industria Peruana se puede decir en resumen que:

“La intención es que el sistema de gestión de calidad de toda organización este verdaderamente integrado en su sistema general, estableciendo por primera vez:

- Diseño del contexto conociendo la cultura, valores, políticas estratégicas e identidad de la organización.

- Entender las necesidades del cliente, distribuidor, etc. para impulsar mejora continua e innovación.
- Intensificar enfoque de procesos.
- Perspectiva preventiva, satisfacción al cliente.
- Compromiso y orientación al logro, oportunidad de cambio e innovación, etc.
- Universalidad: modelo de uso aplicable a todo tipo de empresa.
- Información documentada de acuerdo al tamaño y tipo de empresa.

Se considera que la nueva ISO 9001:2015 propondrá cambios que acercará la teoría a la práctica, siempre y cuando sea capaz de adaptar el modelo de sistema de gestión de calidad a la realidad de la organización y sus procesos clave de negocio”.

2.1.7. Benedito, C. Las certificaciones de los sistemas de gestión:

Benedito (2014), nos dice que se puede terminar de desarrollar los conceptos teniendo en cuenta que, la implementación de un sistema de gestión eficaz contribuye en la gestión de los riesgos sociales, de salud, seguridad, etc. de nuestro recurso hombre; mejorando la efectividad operativa, disminuyendo los costos, aumentando satisfacción del cliente, protegiendo la marca, logrando mejoras continuas y potenciando la innovación, etc. en la empresa que lo aplica. Así mismo, al mejorar los sistemas de gestión de calidad de su organización, podrá aumentar positivamente su rentabilidad. Si demuestra que está realmente comprometido con la calidad de los productos y servicios, podrá transformar su cultura empresarial, ya que, como resultado, los empleados entenderán la necesidad de mejorar continuamente (p.112).

La norma ISO 9001:2008 se basa en ocho principios de gestión de calidad:

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque basado en procesos

- Enfoque de sistema para la gestión
- Mejora continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

2.1.8. Pepper, S. Definición de gestión por procesos:

Pepper (2011), nos expone que el enfoque que se le da al trabajo en calidad se basa en la gestión por procesos siendo este el modelo recomendado internacionalmente no sólo como herramienta de gestión sino también para el cambio organizacional; y aun cuando su incorporación en las organizaciones tiene un largo trecho que recorrer para considerarse masificado, su aplicación en el trabajo de calidad puede mostrar resultados muy relevantes y ser así un punto de partida para su introducción en las organizaciones. Una demostración de lo relevante que resulta como herramienta de gestión, es la aparición en los últimos años de soluciones de software que tienen por objeto justamente el facilitar la gestión de los procesos en todo ámbito de negocio. Estas aplicaciones informáticas se denominan “*Business Process Management*” (BPM) que significa “Gestión de procesos de negocio”.

2.1.9. Díaz, J. Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad:

Javier Díaz (2010), para la recolección de datos se deben establecer objetivos claros. La información es una guía para nuestras acciones. A partir de la información se conocen los hechos pertinentes y se adoptan acciones apropiadas basadas en esos hechos. Antes de recoger la información, es importante determinar qué se va a hacer con ella. En una fábrica constructora de máquinas, se le hace un muestreo de inspección de calidad a cierto tipo de accesorio comprado a un proveedor. Se dio el caso de que un lote que debería haberse rechazado se aceptó como excepción especial, para poder cumplir el programa de producción. Sin embargo, no se hizo nada especial respecto al lote que había sido aceptado. Esto quiere decir que tanto los lotes que se ajustaban a las especificaciones como aquellos que no se ajustaban pasaron al proceso siguiente. En realidad, estos datos se estaban obteniendo para determinar la aceptabilidad de los lotes, pero no se usaron para nada. En el control de calidad, los objetivos de la recolección de información son:

- El control y el monitoreo del proceso de producción.
- El análisis de lo que no se ajusta a las normas.
- La inspección.
- Cualquier recolección de información ha de tener un propósito específico y ser seguida por acciones.

2.1.10. Aguilar P., Daniel. ¿Qué es el *Design Thinking* y cómo aplicarlo en el trabajo?

El *design thinking* es una metodología que se enfoca en generar mayor valor en los productos y servicios fomentando la innovación mediante el proceso de aprender de las reacciones de los usuarios, es decir, enfocarnos en la experiencia del usuario.

El proceso del *design thinking* difiere del proceso tradicional que parte del producto para definir la experiencia del usuario, con el *design thinking* es al revés, teniendo como objetivo aprender de las reacciones de los usuarios a partir de su interacción con el producto (Aguilar, 2018)

Aguilar (2018) afirma que la base de esta metodología cuenta con siete elementos:

Fracasar para aprender, el análisis de la falla debe arrojar nueva y valiosa información para mejorar nuestra solución.

- Prototipo, llevar a desarrollar prototipos que puedan ser muy simples pero que permiten entender una idea y como funciona.
- Enfoque Creativo, se da la posibilidad de que cada integrante pueda manifestar de la manera más natural su forma de interpretar.
- Empatía, cualidad de poder entender al otro, permite hallar soluciones entendiendo porqué se comportan las personas como lo hacen.
- Coexistencia de varias ideas, impulsando el pensamiento divergente y una actitud exploratoria.
- Optimismo, cree que cualquier reto técnico, social, o económico se puede resolver.

- Iterar, validar las ideas durante todo el proceso del diseño.

2.1.11. MINCETUR. Plan de Desarrollo de Mercado (PDM) Alemania

Los Planes de Desarrollo de Mercado (PDM) son una herramienta estratégica que tienen como objetivo ampliar, diversificar y consolidar la presencia de las empresas, bienes y servicios peruanos en los principales mercados internacionales, especialmente para aprovechar la apertura comercial, en el marco de la implementación del Plan Estratégico Nacional Exportador, PENX 2025 (MINCETUR, s.f.).

Mincetur y OCEX Hamburgo, se encuentran ejecutando un plan de encadenamientos productivos que se aplicaran en sectores que han sido priorizados en el mercado, uno de los principales es la industria de alimentos y bebidas.

El mercado alemán se presenta como uno de los principales destinos de las exportaciones peruanas en el marco PENX 2025 debido a la estabilidad económica de Alemania, las relaciones económicas y políticas que unen a Perú y Alemania, y al impulso del comercio peruano en el mercado alemán.

En los últimos cinco años, Alemania se ha mantenido como uno de los principales destinos para las exportaciones peruanas en la Unión Europea. En el 2014, el Perú exportó un total de US\$ 1 234 millones a este mercado, marcando un crecimiento de 5.5% en comparación al año anterior (MINCETUR, s.f.).

2.1.12. MINCETUR. Tendencias del Consumidor y características del mercado alemán

El mercado alemán es un mercado muy competitivo que busca ofrecer a sus consumidores productos de buena calidad a precios asequibles. La calidad se exige en toda la cadena productiva, desde que el producto se cultiva o procesa, hasta llegar a manos del consumidor alemán. Un objetivo clave de las agencias gubernamentales involucradas en sanidad y protección al consumidor, así como a lo largo de la cadena de distribución, es garantizar que los productos que se ofrecen en el mercado alemán sean inocuos para la salud de los consumidores. (MINCETUR, s.f.).

Alemania es considerado el mercado orgánico más importante de la región europea. Las ventas de alimentos orgánicos en dicho país representan el 53,1% del total del mercado.

Según el estudio “Números, datos, hechos” (*Zahlen, Daten, Fakten*) publicado por la Federación Alemana para la Industria de Productos Orgánicos (BOLW) en el 2014, el precio en este mercado y/o sector de la alimentación queda en un segundo plano ya que el factor diferenciador es la certificación de los productos como orgánicos. En el 2012 el gasto per cápita para productos orgánicos llegó a un promedio de € 86 en Alemania, lo cual es más que el doble del gasto per cápita promedio de Europa que está en alrededor de € 35 (BOLW, 2014). Más aún, se estima que el consumidor alemán puede pagar hasta un 30% adicional por un producto orgánico, sobre uno convencional. Sin embargo, un producto orgánico a buen precio siempre va a ser más competitivo (MINCETUR, s.f.).

Alemania es también un mercado maduro con consumidores comprometidos con las pautas para llevar una vida sana consumiendo productos que cuiden su salud, la del medio ambiente y la de las comunidades en donde la empresa opera. Así mismo, el mercado alemán aprecia los productos innovadores, bien presentados, empacados, y que contengan una historia que contar.

2.1.13. ¿Qué es una certificación orgánica?

La certificación es un proceso de control para los productores de alimentos orgánicos que garantiza la calidad orgánica mediante la verificación del cumplimiento de la norma de producción orgánica, según el mercado destino de dicho producto.

Programa EOS (Estándar Ecológico)– Comercialización con destino a UE, permite que los operadores certificados con dicho programa comercialicen sus productos orgánicos en los países que conforman la Unión Europea.

Programa NOP (Programa nacional de orgánicos) – Comercialización en EEUU, permite que los operadores certificados con dicho programa comercialicen sus productos orgánicos en EE. UU, el requisito principal es el cumplimiento de los reglamentos orgánicos (*USDA organic regulations*).

2.1.14. Sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*)

HACCP es un sistema de administración en el que se aborda la seguridad alimentaria a través de la identificación, análisis y control de los peligros físicos, químicos, biológicos y últimamente peligros radiológicos, desde las materias primas, las etapas de proceso de elaboración hasta la distribución y consumo del producto terminado (FAO, s.f.)

HACCP puede ser implementado en los segmentos de la industria que hacen referencia a alimentos para el consumo considerándolos desde el proceso de cultivo, transformación, y distribución. La base fundamental para su implementación y desarrollo son los programas de Buenas Practicas Manufactureras (BPM's) y la ISO 9001.

Los principios del sistema HACCP consisten en los siete principios siguientes:

- Principio 1: Realizar un análisis de peligros.
- Principio 2: Determinar los puntos críticos de control (PCC).
- Principio 3: Establecer un límite o límites críticos.
- Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- Principio 5: Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- Principio 6: Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.
- Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

2.1.15. Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas (CAC/RCP 5-1971) – Sección IV Requisitos de las instalaciones y de las operaciones de elaboración

D. Requisitos de las operaciones y de la producción:

1. Manipulación de las materias primas:
 - a) Criterios de Aceptación: Identificación de materia prima que contienen sustancias descompuestas, tóxicas o extrañas.
 - b) Almacenamiento: Materia prima almacenado en locales con condiciones tales que estén protegidas contra la contaminación e infestación.
 - c) Agua: El agua empleada para la materia prima al interior de la fábrica debe ser tratada de modo que no sea un riesgo para la salud pública, y con previa autorización del organismo oficial.
2. Inspección y clasificación: la materia prima debe ser inspeccionada, clasificada o seleccionada, para eliminar la materia prima inadecuada según la necesidad del cliente y las condiciones sanitarias y de limpieza, previo a su paso al proceso de elaboración (FAO, s.f.).
3. Lavado u otra preparación: la materia prima debe lavarse para eliminar cualquier contaminación. El agua empleada para las operaciones debe ser de calidad potable, y posterior a su uso de no debe ser recirculada (FAO, s.f.).
4. Preparación y elaboración: la producción de la materia prima debe lograrse con una manipulación rápida de unidades consecutivas, en condiciones que eviten la contaminación, alteración, putrefacción o el desarrollo de microorganismos (FAO, s.f.).

5. Envasado del producto terminado:

- a) Materiales: Los materiales que deben emplearse para envasar deben estar en condiciones higiénicas y deberán proporcionar al producto una protección adecuada contra la contaminación. Aceptables por el organismo oficial.
- b) Técnicas: El envasado deben efectuarse en condiciones que impidan la contaminación.

6. Conservación del producto terminado: los métodos de conservación deben tener como resultado la protección contra la contaminación, y el riesgo para la salud pública. El producto terminado debe contener un % de humedad para su conservación y distribución (FAO, s.f.).

7. Almacenamiento y transporte de productos terminado:

- a) El producto deberá almacenarse en condiciones adecuadas de tiempo, temperatura, humedad y atmósfera.
- b) El producto debe tener un control de la humedad.

2.2. Bases Teóricas:

2.2.1. Procesos

2.2.1.1. Definición de Procesos:

Los procesos son definidos por varios autores de forma muy variada, pero manteniendo una misma naturaleza. Un proceso es una secuencia de actividades que se desarrollan para hacer llegar una determinada salida (*output*) a un usuario, a partir de la utilización de determinados recursos (entradas/*input*) (Gestión por procesos, un principio de la gestión de la calidad, 2017). Según Martínez (2002), se puede definir un proceso como el conjunto de actividades secuenciales cuyo producto crea un valor intrínseco para su usuario o cliente, teniendo un objetivo común, relacionado a la satisfacción y el cumplimiento del cliente del output del proceso.

2.2.1.2. Análisis de Procesos:

El análisis de procesos es la documentación y comprensión detallada de cómo se realiza el trabajo y cómo puede rediseñarse (Krajewski, 2008). Se debe comenzar con la identificación dentro del procesos de las oportunidades de mejora, definir el alcance de los procesos a mejorar, realizar un levantamiento y una documentación del proceso incluyendo observaciones identificadas, definir indicadores para evaluar el proceso, rediseñar el proceso según las mejoras propuestas, y por ultimo implementar los cambios y ejecutar un seguimiento mediante la observación y la medición de indicadores.

2.2.2. Calidad

2.2.2.1. Deming y el ciclo de la calidad (PHVA):

Filosofía:

La filosofía de Deming (s.f.) se enfoca en descubrir “Mejoras continuas en la calidad de los productos y servicios, y en reducir la incertidumbre y la variabilidad en el diseño y proceso de manufactura”. Para Deming (s.f.), la variabilidad es la culpable de la mala calidad tanto a nivel de producto como de servicio, ya que en un producto la variabilidad en las especificaciones puede llevarnos a producir diferentes tipos de productos que nos conducirán a un rendimiento no uniforme, y en los servicios la inconsistencia en la atención al cliente daña la reputación de las empresas, por lo tanto, ambos casos nos conducen a entregar un producto y/o servicio de mala calidad.

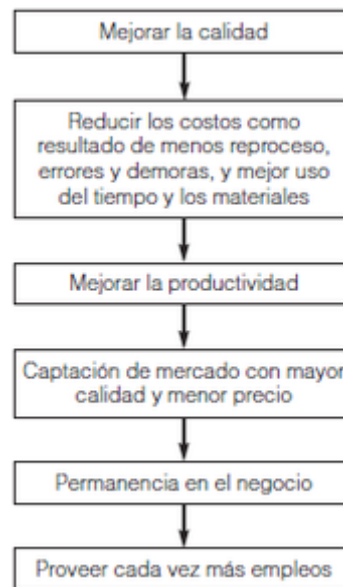
Para disminuir la variabilidad, Deming (s.f.) propone un ciclo sin fin sobre el diseño, manufactura, prueba y venta de productos, seguido por investigaciones de mercado, rediseño y así sucesivamente. Así mismo, declara que mayor calidad lleva a más productividad, lo que a su vez conduce a un poder competitivo a largo plazo.

Teoría de la reacción en cadena:

Según la ilustración 1, esta teoría de Deming (s.f.) resume el punto de vista de a mayor calidad, más productividad y poder competitivo a largo plazo, ya que, la teoría nos explica que las mejoras en la calidad generan menos costo, que dan como resultado menos re-trabajo, menores errores, menos retrasos y detenciones, y un mejor uso del tiempo y de los materiales; analizando lo anterior

concluye que, los menores costos llevan a mejoras en productividad con una mejor calidad y así las empresas pueden conseguir una mayor penetración en el mercado. Así mismo, enfatiza sobre la importancia del liderazgo de la alta dirección, las asociaciones entre clientes y proveedores y la mejora continua en los procesos de manufactura y desarrollo de productos van de la mano para lograr una competitividad duradera en el mercado.

Ilustración 1: Teoría de la reacción de la cadena de Deming



Fuente: Evans & Lindsay (2000). Administración y Control de la Calidad. [Ilustración].

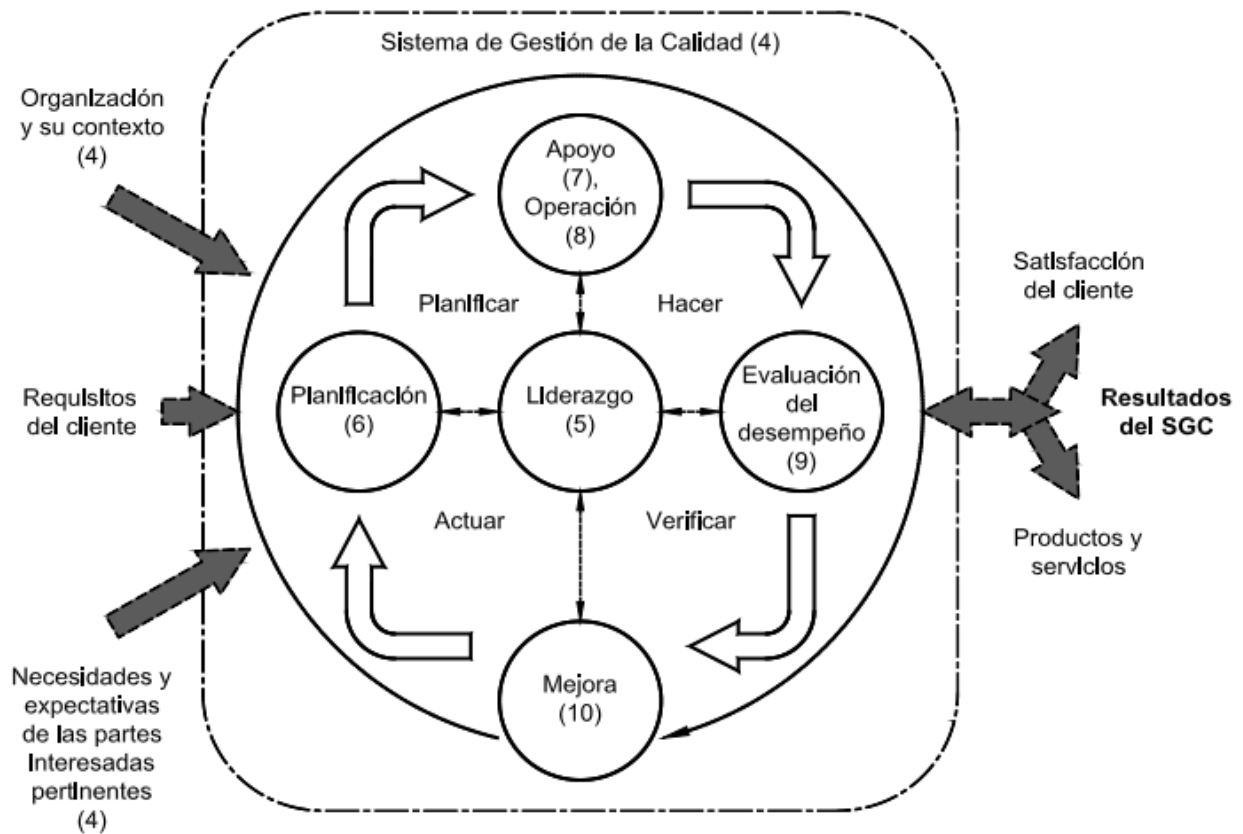
Ciclo de Deming:

Método de Deming, por el cual nos permite crear un propósito de mejora continua en producto y/o servicio, con un plan futuro basado en ser competitivo y poder mantenerse en el mercado globalizado (Evans & Lindsay, 2000). Según se muestra en la ilustración 2, El Ciclo de Deming consta de 4 partes, planificar, hacer, verificar y actuar. En la planificación debemos hacer una investigación previa a lo que queremos aplicar le círculo de calidad y mejora continua, es decir realizar un estudio al ambiente de trabajo exponiendo el estado actual de la empresa en estudio; hacer, en esta sección se propone todo lo que se debe implementar para mejorar el proceso anterior es decir para mejorar lo planificado; verificar, en esta sección se pone a prueba lo de la sección

anterior y se realiza pruebas para verificar el cumplimiento correcto, actuar, se mejora lo que falla en el periodo de prueba y se pone en práctica lo planeado.

Fuente: ISO 9001:2015. [Ilustración].

Ilustración 2: Ciclo de Deming



2.2.2.2.Juran y la Trilogía

Filosofía:

La filosofía de Juran se enfoca, en no cambiar la cultura de importancia en las organizaciones, sino en mejorar la calidad, trabajando dentro del sistema ya conocido para los administradores, por lo que, diseña sus programas de manera que se adecuen a la planeación estratégica actual de las empresas y obtener así un mínimo riesgo de rechazo de los trabajadores. Juran sostiene, que los empleados hablan sus propios lenguajes según sus diferentes niveles que ocupan en la organización, asegura que la gerencia superior habla el lenguaje de los dólares, los trabajadores hablan el lenguaje de las cosas, y la administración es capaz de hablar ambos lenguajes, traduciendo entre dólares y cosas (Mendez, 2013).

Por lo tanto, la filosofía de Juran sostiene el uso de la contabilidad del costo para enfocar la atención en los problemas de la calidad en nivel de la gerencia superior. En el nivel operativo, se enfoca en el cumplimiento de las especificaciones, eliminando los defectos y apoyándose para su análisis en las herramientas estadísticas.

Para concluir cabe mencionar que Juran (s.f.) definía la calidad como,

- Rendimiento del producto que da como resultado la satisfacción del cliente.
- Libertad de deficiencias en el producto que evita la falta de satisfacción del cliente, que se resume como “adecuabilidad para el uso”, es decir, calidad en el diseño, calidad de conformidad con las especificaciones, disponibilidad y servicio en el campo.

Y define la búsqueda de calidad como,

- La misión de la empresa en su totalidad es conseguir una calidad elevada del producto.
- La misión de cada departamento en la empresa es obtener una elevada calidad de producción.

La trilogía de Juran:

Método de Juran (s.f.), por el cual se desarrollan los tres procesos necesarios para la administración de la calidad pudiendo diagnosticar causas, fomentar el establecimiento de un

remedio y establecer los controles para mantener los beneficios. Según se muestra en la ilustración 3, La Trilogía de Juran se enfoca en tres procesos principales de calidad,

- Planeación de la calidad: el proceso de preparación para cumplir con las metas de calidad.
- Control de la calidad: el proceso de cumplir con las metas de calidad durante la operación.
- Mejora de la calidad: el proceso de elevarse a niveles de rendimiento sin precedente.

Ilustración 3: Trilogía de Juran

Planeación de la Calidad	Control de la Calidad	Mejora de la Calidad
<ul style="list-style-type: none">• Establecer objetivos de calidad.• Identificar a los clientes.• Determinar las necesidades de los clientes.• Desarrollar características de productos que respondan a las necesidades de cliente.• Desarrollar procesos capaces de producir las características del producto.• Establecer controles de procesos y transferir los planes a las fuerzas operativas.	<ul style="list-style-type: none">• Evaluar el rendimiento real.• Comparar el rendimiento real con los objetivos de calidad.• Actuar sobre la diferencia.	<ul style="list-style-type: none">• Probar la necesidad.• Establecer la infraestructura.• Identificar los proyectos de mejora.• Establecer equipos de proyectos.• Proporcionar capacitación a los equipos y motivación para diagnosticar las causas y estimular remedios.• Establecer controles para mantener las ganancias.

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.3. Crosby y la teoría de los cero defectos

Filosofía:

La filosofía de Crosby (s.f.) se enfoca: “La calidad es gratis; no es un regalo, pero es gratis, lo que cuesta dinero son las cosas que no son calidad, todas las acciones que implican no hacer trabajos correctamente la primera vez”. La esencia de su filosofía está incluida en lo que él llama “los absolutos de la administración de la calidad” y “los elementos fundamentales de la mejora”. Los absolutos de la administración que menciona Crosby incluyen los siguientes puntos:

- Calidad significaba conformidad con los requisitos y las especificaciones claramente establecidas que deben ser conformadas por las necesidades de los clientes.

- El costo de la calidad es la única medida útil como el % de las ventas, medir y publicar los costos para llamar la atención, y ayudar a seleccionar las oportunidades de acción correctiva y para llevar control de las mejoras a la calidad a través del tiempo.
- Cero defectos es el único estándar de rendimiento, se centra en hacerlo bien la primera vez, lo que significa concentrarse en evitar defectos, más que simplemente localizarlos y corregirlos. Los errores pueden atribuirse a la falta de atención o los errores son inevitables.
- No existe tal cosa que una economía de la calidad; no hay un nivel óptimo de defectos, hacer el trabajo bien la primera vez es siempre más barato.
- No existe tal cosa que un problema de calidad, los problemas deben ser identificados por aquellos individuos que los causan; es decir, la calidad se origina en departamentos funcionales y no en departamento de calidad, el departamento de calidad deberá medir la conformidad, informar los resultados y guiar el movimiento para desarrollar una actitud positiva hacia la mejora de la calidad.

2.2.2.4. Ishikawa

Filosofía:

Ishikawa fue una de las figuras de mayor importancia de la calidad, fue el responsable de desarrollar los lineamientos principales de la estrategia de la calidad japonesa, la solución de problemas con base en equipos y una diversidad de herramientas de solución de problemas que supone puede emplear cualquier trabajador para obtener la calidad (Evans & Lindsay, 2000).

Según Evans & Lindsay (2000), algunos de los elementos claves de la filosofía de Ishikawa se resumen en,

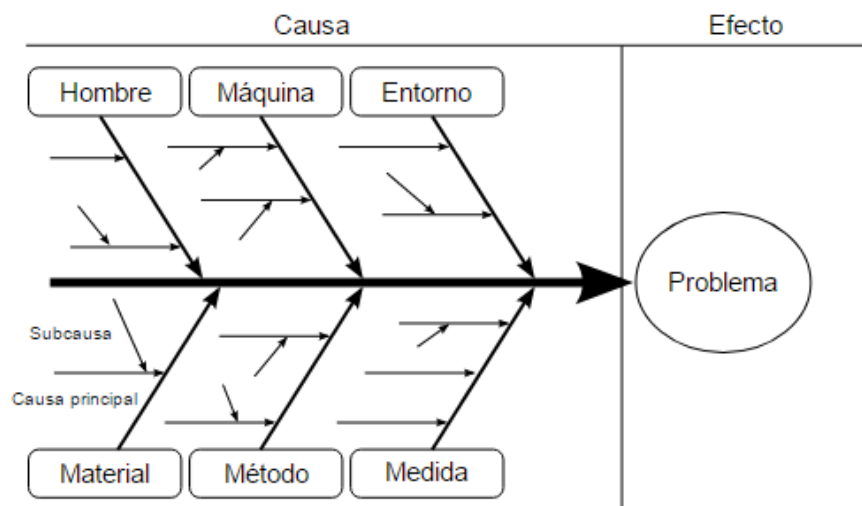
- La calidad empieza y termina con la educación.
- El primer paso para la calidad es conocer las necesidades de los clientes.
- El estado ideal del control de calidad se da cuando ya no es necesaria la inspección.

- Elimine la causa raíz y no lo síntomas.
- El control de calidad es responsabilidad de todos los trabajadores.
- No confunda los medios con los objetivos.
- Ponga la calidad en primer término y dirija su visita a las utilidades a largo plazo.
- La entrada y salida de la calidad es la mercadotecnia.
- La gerencia superior no debe mostrar enfado cuando sus subordinados les presenten hechos.
- El 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con simples herramientas de análisis y solución de problemas.
- Aquellos datos que no tengan información dispersa son falsos.

Diagrama de Ishikawa:

El diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado o diagrama de causa y efecto, consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse como se relacionan el efecto con las causas, es decir, esta herramienta facilita el análisis del problema y sus soluciones como son la calidad de los procesos, productos y servicios. Según la ilustración 4, el diagrama causal, nos permite identificar y mostrar gráficamente la relación entre el efecto o problema en los procesos de una empresa, y la causa principal y la sub-causa que lo conllevan a desarrollarse, estos se encuentran en las diferentes fuerzas de la empresa, fuerza mano de obra, fuerza máquina, materia prima y método.

Ilustración 4: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Ilustración del Diagrama de Ishikawa [Figura] Recuperado de Wikipedia.org

2.2.3. Productividad

2.2.3.1. Definición:

El concepto de productividad es bastante simple, se trata de la relación entre lo que produce una organización y los recursos requeridos, se puede cuantificarla dividiendo la producción por los recursos (Véase Tabla 1). Se aumenta la productividad al mejorar la relación “producción/recurso”, es decir, produce más con un nivel dado de recursos.

Tabla 1: Fórmula de Productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{recurso}}$$

Fuente: Belcher John (1991). Productividad Total. [Fórmula]

Cabe mencionar que a menudo se confunde la productividad con producción, también, con ligarla a la mano de obra o al usar una definición equivocada de recurso; por ejemplo, si se producen más bienes se supone que ha aumentado la productividad, pero la producción solo representa la mitad de la ecuación, ya que no se puede llegar a una conclusión sin tener en cuenta los cambios en los recursos que se requiere para la mejora del producto; otro ejemplo, es que la gran mayoría de personas solo piensa que productividad está vinculado netamente a los recursos con definición

de recursos laborales o mano de obra, siendo esto un error, puesto que el éxito depende de la eficacia con que se utilizan todos los recursos: materia prima, equipo y energía, así como también la mano de obra.

Así como a menudo se confunde la productividad con otros elementos, esta también está plagado de complejidades prácticas, por ejemplo, hay organizaciones de servicios que tiene problemas con su productividad porque no pueden definirla con su actividad; así mismo, la calidad es otra complejidad, ya que no todas las organizaciones saben ligar el significado de calidad con productividad.

2.2.3.2. Medición de la productividad:

Medir la productividad forma parte principal de un proceso de gestión de productividad, es decir, si la productividad se integrara a la cultura organizacional, es condición tener una forma de monitorear los progresos, brindar un *feedback*, establecer objetivos cuantificables y evaluar el desempeño administrativo.

Medir la productividad ayuda a las organizaciones a relacionar la productividad con sus otros objetivos estratégicos, por ejemplo, se puede decir que la mejora de la productividad puede ser el medio primordial para conquistar una mayor porción en el mercado o satisfacer al máximo la demanda externa. La existencia de un sistema de medición de productividad ayuda a las organizaciones a establecer niveles deseados de mejora de la productividad para el logro de objetivos estratégicos.

Las mediciones de productividad se pueden dividir en parciales y totales. Las mediciones parciales derivan de dividir la producción total de las organizaciones por un solo recursos, como se puede ver en la tabla 2. Estas mediciones son útiles, pero tiene la desventaja que una medición parcial se puede mejorar como consecuencia de otra.

Tabla 2: Tabla de medición de productividad parcial

Mano de obra	Unidades producidas / Hora-Hombre	Transacciones procesadas / Empleado
Materiales	Toneladas producidas / Toneladas empleadas	Unidades despachadas / Unidades desechadas
Capital	Unidades producidas / Hora-Máquina	Toneladas despachadas / Camiones utilizados
Energía	Toneladas Procesadas / Unidades térmicas consumidas	Ítem Completados / Kilovatios-Hora

Fuente: Belcher John (1991). Productividad Total. [Tabla]

La medición total es el máximo indicador de efectividad de productividad. Según la tabla 3, la productividad total se define como la producción total dividida por la suma de todos los recursos que se utilizaron para el desarrollo de la producción y que también nos sirvieron para obtener anteriormente las mediciones parciales.

Tabla 3: Fórmula de Productividad Total

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Producción}}{\text{MO} + \text{MAT} + \text{CAPITAL} + \text{ENERGÍA}}$$

Fuente: Belcher John (1991). Productividad Total. [Fórmula]

2.2.4. Reingeniería de procesos

2.2.4.1. Definición:

La reingeniería de procesos es establecer o modificar sobre lo hecho nuevas secuencias innovadoras en procesos que nos lleven a una mejora en la distribución productiva, La reingeniería de procesos es un análisis y rediseño radical de economía y la re-concepción fundamental de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas como en costos, calidad, servicio y rapidez. Está destinada a incrementar las capacidades de gestión del nivel operativo y complementarias de las apuestas estratégicas y políticas de una organización. También se dice que

es un modo planificado de establecer secuencias nuevas e interacciones novedosas en los procesos administrativos, regulatorios y sustantivos con la pretensión de elevar la eficiencia, la eficacia, la productividad y la efectividad de la red de producción institucional y alcanzar un balance global positivo. (Obtenido Diccionario de Ingeniería Online).

2.2.5. Layout

2.2.5.1. Definición:

Esta representación gráfica, muestra los procesos productivos de una empresa plasmados en un dibujo de la distribución de la planta en áreas. El término *layout* proviene del inglés, que en nuestros idiomas quiere decir diseño, plan, disposición. El vocablo es utilizado en el marketing para aludir al diseño o disposición de ciertos productos y servicios en sectores o posiciones en los puntos de venta en una determinada empresa. Por otra parte en el ámbito de diseño también es utilizada la palabra *layout* que corresponde a un croquis, esquema, o bosquejo de distribución de las piezas o elementos que se encuentran dentro de un diseño en particular, con el fin de presentarle dicho esquema a un cliente para venderle la idea, y luego de llegar a un acuerdo y aceptar la idea, poder realizar el trabajo final en base a este bosquejo. (Obtenido de Diccionario de Ingeniería Online)

2.3. Marco Conceptual o Contexto de la investigación:

Es importante relacionar la siguiente propuesta con las teorías de la calidad, y con los sistemas que permitan precisar y organizar los elementos dentro de la problemática y de la solución que es la implementación de la mejora continua desarrollado en el Circulo de Deming basado en cumplir los requerimientos de los clientes y la satisfacción de la demanda del mercado internacional, referente al área de producción y control de calidad de la línea de productos deshidratados de la empresa Green Box que le permita mejorar la competitividad empresarial en el rubro de elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas (CIIU-1030).

2.4. Hipótesis:

2.4.1. Argumentación de la hipótesis:

El sector de la industria de la elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas es un factor primordial para el desarrollo sostenible de la economía del sector de la agricultura y/o

agraria ya que estos son los principales proveedores de insumos para las industrias de elaboración y conservación de frutas, como es el caso de la empresa en investigación; así mismo, cabe resaltar que más de 50% de los pobladores de Lima son agricultores.

Por lo tanto, la industria de los deshidratados considerada en el CIIU 1030: elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas debe seguir desarrollándose y fortaleciéndose para seguir trabajando de la mano con la agricultura y poder garantizar la elaboración de productos deshidratados que cumplan con los requerimientos de los clientes y con la creciente demanda del mercado extranjero a donde son exportados y así garantizar su sostenibilidad en el tiempo logrando contribuir en las condiciones de vida de los peruanos y en la economía, promocionando la cadena de valor agraria.

Para poder lograr una ventaja competitiva en el sector en estudio primero, se debe determinar los puntos críticos del proceso de producción que nos ayuden a incrementar la productividad y cumplir con los requerimientos de los clientes. Luego diseñar un plan estratégico de mejora continua encaminado a los cumplimientos de nuestros objetivos principales para el correcto desempeño de la empresa.

2.4.2. Hipótesis General:

En la investigación se va a desarrollar una hipótesis principal centrada en: Al mejorar el proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado, se incrementará la productividad generando competitividad de la empresa Green Box en el mercado europeo.

2.4.3. Hipótesis Específicas:

Así mismo, se despliegan las siguientes hipótesis secundarias:

- Mejorando la distribución de las estaciones de trabajo en el *layout* de la planta, se podrá reducir los tiempos muertos y cuellos de botella.
- Al mejorar la distribución de la fuerza hombre, se podrá reducir los tiempos muertos.
- Al automatizar las actividades manufactureras, se podrá reducir los tiempos de trabajo.

- Al estandarizar los procesos de producción, se podrá incrementar la capacidad hora-hombre y el nivel de productividad.
- Mejorando el control de calidad en los puntos claves, se podrá mejorar la calidad, eliminando las mermas y el re-trabajo.

2.4.4. Variables:

Se decide realizar una matriz de consistencia para un mejor planteamiento e identificación de las variables en estudio. En la tabla 4: Matriz de consistencia, se podrá observar los indicadores que se utilizaron para poder medir las variables que nos ayudaran a aceptar o rechazar las hipótesis en estudio.

Tabla 4: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA: “IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA CONTINUA BASADO EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS NECESIDADES DEL CLIENTE Y LA SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA DEL MERCADO DE LA EMPRESA GREEN BOX”			
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES
Problema Principal	Objetivo Principal	Hipotesis Principal	Variables en estudio
¿Mejorando el proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado, incrementará la productividad y competitividad de la empresa Green Box en el mercado europeo?	Identificar el impacto de la mejora del proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado en la productividad y competitividad de la empresa Green Box	Al mejorar el proceso de producción y la calidad del aguaymanto deshidratado, se incrementará la productividad generando competitividad de la empresa Green Box en el mercado europeo	Productividad Competitividad Participación en el mercado Satisfacción de clientes
Problemas Secundarios	Objetivos Secundarios	Hipotesis Secundarias	Variables en estudio
¿Mejorando la distribución de las estaciones de trabajo, se reducirán los tiempos muertos y los cuellos de botella?	Analizar la distribución de las estaciones de trabajo en el layout de la planta para reducir el tiempo muerto y los cuellos de botella	Mejorando la distribución de las estaciones de trabajo en el layout de la planta, se podrá reducir los tiempos muertos y cuellos de botella	Diagrama de recorrido Cuellos de botella Tiempo muerto Nivel de Producción
¿Mejorando la distribución de la fuerza hombre en el proceso de producción, se reducirán los tiempos muertos?	Analizar los movimientos, tiempos y la distribución de la fuerza hombre en el proceso de producción para reducir los tiempos muertos	Al mejorar la distribución de la fuerza hombre, se podrá reducir los tiempos muertos	Horas hombre Tiempo muerto de espera Capacidad de producción en H-H
¿Automatizando las actividades de los procesos manuales, se reducirán los tiempos de trabajo logrando incrementar la capacidad hora-hombre?	Analizar los puntos críticos de los procesos manuales y sus tiempos para automatizar sus actividades e incrementar la capacidad hora-hombre	Al automatizar las actividades manufactureras, se podrá reducir los tiempos de trabajo	Proceso de producción Horas hombre Nivel de producción Puntos críticos
¿Estandarizando los procesos de producción se incrementará la capacidad hora-hombre?	Analizar los puestos de trabajo para estandarizar los procesos, incrementar la capacidad hora-hombre y el nivel de productividad	Al estandarizar los procesos de producción, se podrá incrementar la capacidad hora-hombre y el nivel de productividad	Rendimiento de los colaboradores Efectividad de los colaboradores Nivel de productividad
¿Incrementando el control de calidad en la culminación de los procesos claves, se logrará eliminar las mermas y el re-trabajo?	Identificar los procesos claves de control de calidad para implementar un control de calidad especializado y eliminar las mermas y el re-trabajo	Mejorando el control de calidad en los puntos claves, se podrá mejorar la calidad, eliminando las mermas y el re-trabajo	Mermas Tiempo muerto de re-trabajo Puntos clave

Fuente: Elaboración propia

Capítulo III: Metodología

3.1. Diseño de las etapas o fases del proyecto y enfoque de la investigación:

Para el diseño del estudio se manejarán dos tipos de enfoque: exploratorio y descriptivo. El primero se empleará debido a que es la primera vez que se realiza estudios dentro de esta empresa y el segundo la describirá mediante la realización de un diagnóstico cuantitativo y cualitativo. Las acciones deben organizarse y tener una orientación lógica que nos permita contar con la información lo más completa y precisa posible.

El proyecto se divide en fases que reúnen las acciones tomadas en el tiempo orientando los objetivos específicos que se han definido. Para el desarrollo correcto del proyecto, se toma como referencia base la filosofía Deming mencionada en el capítulo II como parte del Marco teórico. Las etapas consideradas para la investigación están alineadas al PDCA de Deming, y se muestra a continuación:

-La fase preparatoria de la investigación:

Esta etapa consiste en la introducción al tema a investigar, es decir, no implica el trabajo en campo ni contacto con el terreno de investigación, solo se puede concentrar en buscar información que nos servirá para elaborar nuestra investigación en el campo. Las tareas que implican esta fase son las siguientes:

-El análisis bibliográfico y el estudio documental, se realiza mediante una recopilación de los estudios disponibles expresados en dos tipos, el análisis bibliográfico, que consta del estudio de investigaciones ya existente sustentables y relativas al mismo tema y que significa hacer una descripción completa de los materiales actualizados publicados y su análisis y confrontación con el objetivo de investigación, y el estudio documental, que consta de aportar todos los antecedentes cuantitativos y cualitativos sustentables y actualizados que relacionan la realidad del objetivo de investigación con los casos.

-El análisis conceptual y teórico, consta del conjunto de conceptos, doctrinas y teoría relacionadas con el objetivo de investigación que nos ayudara a complementar, fundamentar y validar nuestra investigación metodológicamente.

-Fase de levantamiento de datos:

Esta etapa consiste en la recolección de datos que serán necesarios para la siguiente fase en el campo de la investigación, es decir, en esta etapa puede entrar en contacto con el ámbito de investigación en donde primero se hará un levantamiento de la información en el campo de estudio y luego se realizará un procesamiento de la información captada y por ultimo un análisis cuantitativo de la información recolectada.

-Fase del proceso de investigación:

Esta etapa consiste en utilizar la información procesada para los siguientes pasos:

- Estudio y análisis de la información recolectada, para poder conocer la situación actual del terreno de investigación y poder reconocer los problemas y las posibles mejoras.
- Identificación de las posibles soluciones basándonos en la fase preparatoria y los datos previamente estudiados.
- Planteamiento y simulación de las soluciones fundamentándolas en los estudios previos.

-Fase de aplicación y evaluación de las soluciones:

Esta etapa consiste en aplicar las soluciones estudiadas, planteadas y simuladas anteriormente, mediante una capacitación a los operarios en el terreno de la investigación y un seguimiento constante para hacer la correspondiente evaluación de las soluciones y poder conocer si los resultados son óptimos.

-Conclusiones y Recomendaciones de mejora:

Esta etapa consiste dar recomendaciones y conclusiones según lo estudiado en las anteriores etapas, debe incluir la relación problema, solución y resultados para el tema en estudio que nos ayuden a cumplir los objetivos de manera óptima y fundamentada.

En la tabla 5: Fases de la metodología, se puede encontrar la relación y el desarrollo de las fases del proyecto explicadas anteriormente.

Tabla 5: Fases de la metodología

1° FASE PREPARATORIA DE LA INVESTIGACIÓN	2° FASE DE LEVANTAMIENTO DE DATOS	3° FASE DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	4° FASE DE APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	5° CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE MEJORA
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis externo: Estudio documental, teórico y conceptual. • Análisis Interno: Conocer el ambiente de estudio - empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de datos en el campo. • Recolección de datos históricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la información recolectada. • Identificar problemas y posibles soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la fase anterior y seguimiento de los resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles mejoras en el proceso según el seguimiento de los resultados.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Métodos de recolección de datos:

La recolección de datos se refiere al trabajo de campo que se realiza a través de las técnicas y herramientas utilizadas, dentro de los cuales se encuentran la observación de las actividades del negocio, el contacto visual permite conocer los procesos y operaciones por lo que para ello se deben realizar visitas en más de una ocasión para percibir de manera más clara y detallada las actividades en la forma de operar, otra herramienta útil es la observación al personal, visualizar al personal cuando efectúan su trabajo es una técnica útil para la recolección de datos y para estudiar a las personas en sus actividades de grupo y como miembros de la organización, a esta herramienta se debe sumarle las entrevistas a los colaboradores, el personal involucrado en el proceso es una fuerza de trabajo clave para conocer con mayor detalle lo que se puede mejorar.

Las técnicas de observación a las actividades del negocio y al personal, proporcionan hechos que únicamente se puede obtener por este método, así mismo, permite determinar que se está haciendo, como se está haciendo, cuando se lleva a cabo, cuanto tiempo toma, quien lo hace, donde se hace y por qué se hace, además cabe mencionar que esto ayuda no solo a observar el proceso sino a llevar un control en el cual se pueda observar, determinar y analizar los posibles errores y de esa forma hallar la manera de reducirlos y evitar que vuelvan a ocurrir.

Las entrevistas al personal proporcionan datos que son de mucha utilidad ya que evalúa la actitud y la motivación en el trabajo de los colaboradores, así mismo, ellos pueden corroborar las soluciones que se van a presentar, ya que ellos son los que se encuentran más tiempo en el campo y más ligados al trabajo que se realiza, aportando ideas que pueden ser posibles soluciones de los

problemas de la empresa. Por otro lado, también es importante conocer las necesidades actuales de nuestros clientes para lo cual se puede utilizar la entrevista al gerente general como herramienta clave, ya que él es que se encuentra en mayor contacto con los clientes en el exterior.

-Fuentes de datos primarios: El análisis se realizará en la empresa Green Box, a través de visitas para la observación a los colaboradores y para realizar entrevistas al gerente general. La tabla 6, nos muestra la entrevista realizada al gerente general a cerca de las necesidades del mercado y la tabla 7, el resultado de ello. Para la observación se utilizarán los instrumentos de estudio de tiempos, observación de movimientos, diseño de planta: *layout* actual y observación del flujograma del proceso.

-Fuentes de datos secundarios: Para esta información se considera como primera opción la consulta de la base de datos interna para obtener datos cronológicos, que nos servirán para comparar con los datos actuales.

Tabla 6: Entrevista Gerente General de Green Box

Presentación Inicial:

Me llamo Astrid Hammer y soy alumna de pregrado de la Universidad ESAN. Estoy realizando un estudio a su empresa Green Box como tema de investigación de tesis para determinar las posibles mejoras continuas que podríamos realizar en su empresa a nivel operativa para poder satisfacer las necesidades de sus consumidores.

Para ello le solicito una entrevista de 30 minutos la cual consta de 5 preguntas. La información que se obtendrá en la entrevista será confidencial y será utilizada solamente por mi persona para temas netamente académicos. Los datos obtenidos en estudio serán compartidos manteniéndose siempre la confidencialidad de las mismas.

Entrevista:

1. ¿Cómo ve el negocio de deshidratado en el Perú?
2. ¿Cómo se desarrolla el mercado del deshidratado en el mercado internacional?
3. ¿Cuáles son las principales barreras para el crecimiento de su negocio que pueden ser mejoradas?
4. ¿Cuáles son los requerimientos principales de los consumidores?
5. ¿Estaría dispuesto a una implementación de mejora continua considerando la inversión a realizar?

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Resultado de la entrevista Gerente General de Green Box

CARACTERISTICAS DEL NEGOCIO DE DESHIDRTADO EN EL MERCADO NACIONAL	<p>-En constante crecimiento con miras al futuro.</p> <p>-Pocos competidores en el mercado nacional.</p> <p>-Importación amplia de productos deshidratados de países latinoamericanos.</p> <p>-No hay presencia de empresas peruanas en el mercado nacional.</p>
CARACTERISTICAS DEL NEGOCIO DE DESHIDRTADO EN EL MERCADO INTERNACIONAL	<p>-Demanda en constante crecimiento debido a que se genera una demanda derivada y una demanda directa de parte de los consumidores.</p> <p>-Mayor importancia por el consumo de productos saludables como snacks del día a día.</p> <p>-Alto grado competencia en diferentes rubros de empresas agroindustriales y agrícolas en el mercado.</p> <p>-Consumo masivo de productos orgánicos.</p>
BARRERAS DE CRECIMIENTO PROPIAS DE GREEN BOX	<p>-Falta de capacidad de producción para satisfacer la demanda actual y futura.</p> <p>-Bajo grado de control de calidad de materia prima, productos en proceso y productos terminados.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Tiempos altos de producción. -Falta de automatización de procesos y de especialización de productos. -Falta de trabajo pronosticado y proyectado a futuro.
REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DE LOS CLIENTES	<ul style="list-style-type: none"> -Calidad en el proceso productivo y en el producto terminado -La elaboración del producto bajo estándares de calidad, higiene y salubridad. -La eficacia y rapidez en la entrega del producto. -El cumplimiento en los plazos de entrega y en lo estipulado en el contrato. -La garantía en el producto y el certificado que es producto de calidad y orgánico.

Fuente: Elaboración propia

3.3.Población y Muestra:

La población de la presente investigación es la industria de deshidratado que opera en el Perú, la muestra que se está tomando para el tema en estudio es la empresa Green Box que pertenece al rubro en investigación, la producción de frutas deshidratadas.

Actualmente, la empresa Green Box cuenta con 15 operarias, 2 supervisores de planta, 1 jefe de planta y 1 gerente general, por lo que la muestra en estudio serán los 19 trabajadores. El personal directo se considera como los operarios que se encuentran relacionados implícitamente con el proceso de producción, por lo que en este caso serían los operarios que trabajan en pelado, lavado y sellado, la distribución de los operarios en el proceso puede observarlo en la tabla 8. Por otra parte, el personal indirecto se considera como el recurso humano que trabajo como un apoyo

para el proceso de producción pero que no son específicamente operarios del proceso, como en este caso, serían los supervisores y el jefe de planta. A dicha muestra seleccionada se le aplicarán los métodos de recolección de datos mencionados anteriormente como son la observación y la entrevista. Se toma la totalidad de los colaboradores ya que la muestra consta de un número pequeño de operarios en estudio, además, se requiere que la información recolectada sea real, confiable y cumpla con los parámetros que nos puedan ayudar a llegar a los objetivos.

Tabla 8: Personal directo de producción

Área	Cantidad de Operarios
Pelado	13
Lavado	1
Sellado	1
Supervisores	2
Jefe de Planta	1

Fuente: Elaboración propia

Cabe recalcar que la población y muestra seleccionada es no probabilística.

3.4.Operacionalización de Variables:

La operacionalización de las variables nos ayudará a terminar de definir las variables ya definidas anteriormente de manera conceptual. Para lo cual se desarrollará una matriz que se puede observar en la tabla 9.

En el capítulo 2, se desarrolló la matriz de consistencia para poder identificar y conceptualizar las variables en estudio, para desarrollar la siguiente matriz se utilizarán dichas variables, en las cuales se puede identificar el tipo de variable, la definición operacional, el nivel de medición y el indicador.

Variables en estudio, productividad, calidad, competitividad, nivel de satisfacción del consumidor.

Tabla 9: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Definición operacional	Nivel de Medición	Indicador
Productividad	Independiente	Vínculo entre lo producido y las fuerzas de trabajo que se han empleado.	Producción/Recurso (horas-hombre + horas-máquina + materia prima)	Nivel de producción
			Costos de Producción/Producción	Costos de Producción
Calidad	Independiente	Vínculo ideal entre procesos y productos, y exigencias de los clientes.	#Piezas Standard/Producción total	Piezas Standard
			Mermas/Producción total	Mermas
Competitividad	Dependiente	Rentabilidad de una empresa en el mercado en relación a sus competidores	Excelente	Nivel de Satisfacción del consumidor
			Bueno	
			Regular	Participación en el mercado
			Malo	
Nivel de Satisfacción del consumidor	Dependiente	Representa el cumplimiento de la calidad total del producto entregado al cliente	Excelente	Clientes potenciales
			Bueno	
			Regular	
			Malo	

Fuente: Elaboración propia

3.5. Técnicas de Recolección de Datos (Aplicaciones numéricas, estadísticas, etc.)

La estrategia diseñada para la solución es mediante un estudio cualitativo y cuantitativo. Se tomará como partida la toma de datos y su respectivo análisis y se determinaran los recursos y el presupuesto necesario para llevar a cabo el proyecto.

Según los resultados de los instrumentos utilizados para la recolección de datos se va a poder observar para tener una mejor perspectiva con lo que se va a trabajar y poder proponer soluciones de mejora del proceso productivo para poder incrementar la productividad en las áreas de la empresa.

Para poder identificar el problema en la empresa primero se desarrolla un análisis tanto interno como externo a la empresa para lo cual se usa la matriz FODA, con la cual se puede observar y trabajar en las fortalezas y oportunidades tanto como en las amenazas y debilidades. Con un diagrama de Pareto se pueden trabajar las amenazas y debilidades específicamente, ya que se pueden encontrar los problemas y las causas que se debe atacar proponiendo cambios de mejora. Luego de ello, se debe seguir un control de los cambios de mejora usando el ciclo de Deming o PDCA, considerando las fuerzas de trabajo que implican las causas del problema. Por último, se puede ver cuáles fueron las consecuencias de dichos cambios ya sean positivos o negativos.

3.5.1. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de la Información

La propuesta de la tesis se orienta a una reingeniería de los procesos productivos que no generan ventaja competitiva a la empresa y que requieren revisión para que su mejora genere diferenciación. Primero, se realiza una lista de todos los procesos productivos de la empresa apoyándonos en el diagrama de operaciones del proceso DOP. Luego, se analizan mediante un diagrama de Pareto, en donde se puede observar que operaciones son las que tienen mayor cantidad de defectos quitando el valor de calidad al producto. Según las conclusiones obtenidas se procede a realizar un análisis más a fondo de cada proceso para poder conocer la raíz de las causas de cada problema encontrado con el diagrama de Pareto, para lo cual se usará el estudio de tiempos, estudio de movimientos, distribución de la fuerza de trabajo en la línea de proceso, estudio de rendimiento, reingeniería de procesos y de diseño de planta (*layout*) y diagrama de recorrido. Finalmente, de las mejoras propuestas se analiza cual es la más viable y se plantea su implementación en la empresa.

Capítulo IV: Entorno Empresarial

4.1.Descripción de la empresa:

4.1.1. Reseña histórica y actividad económica:

La Empresa es una organización perteneciente al sector industrial, exactamente en procesamiento de alimentos para consumo humano, operando en el centro del Perú.

La actividad económica a la cual se dedica la empresa está dentro del sección C, industrias manufactureras. Se encuentra dentro de la división 10: elaboración de productos alimenticios. Legalmente tiene un CIIU 15130 dedicado a la elaboración de frutas, legumbres y hortalizas.

Green Box fue constituida en el año 2010 con fondos propios de los tres accionistas, con el objetivo de procesar frutas tropicales para su posterior exportación. Inicialmente la planta estaba enfocada en dos procesos, el alistamiento de las frutas frescas y la deshidratación de dichas frutas; posteriormente surgieron nuevos productos como las mermeladas envasadas y los purés de fruta, razón por la cual se incluyeron nuevos procesos dentro de la planta para elaborar cada uno de los productos. Actualmente se cuentan con un amplio portafolio que incluye aguaymanto orgánico certificado, Arándano y frutas tropicales convencionales del centro del Perú en diferentes presentaciones siendo el deshidratado de frutos el producto estrella, seguido por la mermelada y el sirope de yacón, y finalmente los frutos convencionales orgánicos en polvo.

La planta está ubicada en el Km 39 Carretera Central Acobamba, Tarma (Junín – Perú) en la Hacienda La Florida. Está situada a 3000 metros sobre el nivel del mar en el valle de Tarma y está rodeada de valles andinos fértiles donde se cultivan frutas exóticas, a su vez, es la puerta de entrada a la selva montañosa de las Amazonas y goza de excelentes condiciones climáticas, temperaturas adecuadas y alta intensidad solar.

Actualmente, la empresa cuenta con una única planta de procesamiento de aproximadamente 500 metros cuadrados de superficie y con dos oficinas ubicadas en Tarma y en la ciudad de Lima.

4.1.2. Descripción de la organización:

Green Box SAC es una empresa agroindustrial, productora de alimentos calificados como “*superfoods*”, orgánicos y convencionales. La empresa participa en el mercado de los *Superfoods* y los *Raw foods* principalmente en el europeo y americano. Comercializa productos para el mercado mayorista y desarrolla presentaciones *retail* para el mercado minorista. Es una empresa que trabaja conjuntamente con los agricultores del valle más fértil de la Amazonía peruana y el Altiplano Central para ofrecerles apoyo y capacitación para mejorar constantemente las técnicas de producción y rendimiento de los cultivos produciendo alimentos más sanos que beneficiaran tanto a su empresa como a los agricultores en su proceso de desarrollo económico.

Para la empresa la sostenibilidad ambiental es necesaria para obtener productos de alta calidad. En Green Box se preocupan por el suelo, el aire y el agua con prácticas de cultivos orgánicos que utilizan agentes orgánicos para controlar las plagas. Además, los residuos biológicos se convierten en compost. Para los productos convencionales, se emplean prácticas que no dejan residuos en las frutas, el agua o el suelo.

Asimismo, la empresa está certificada con las normas USDA *Organic* NOP / EU, según normas establecidas por Control Unión, la cual es una organización global certificadora de productos orgánicos; igualmente, está en proceso de certificación de *fair trade* con sus proveedores, pues la mayoría de estos son pequeños productores de diferentes frutas tanto de la selva central como de la sierra en el centro del Perú.

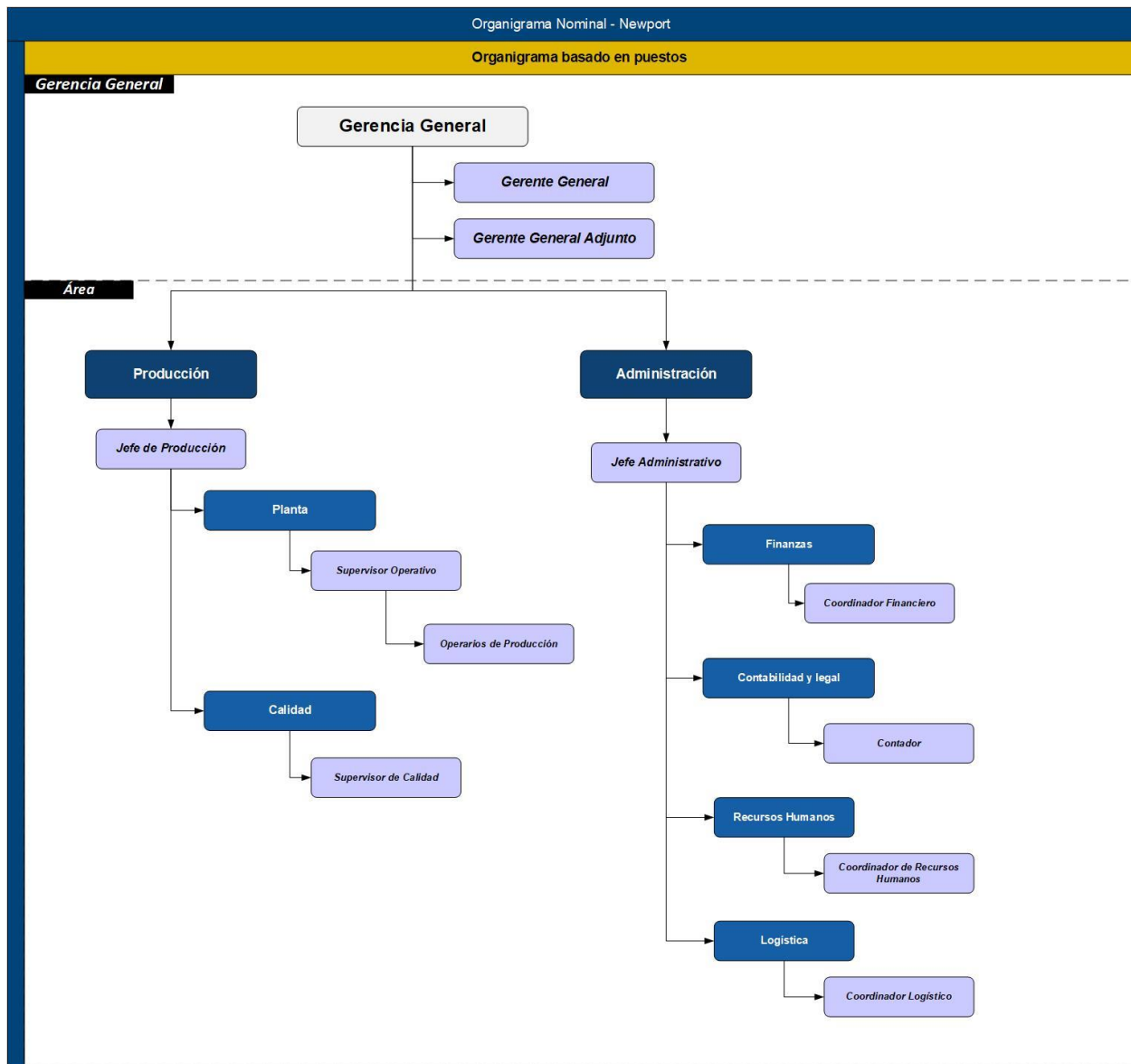
Los “superalimentos” que produce la empresa son naturalmente sabrosos, únicos y tienen una amplia variedad de beneficios para la salud gracias a su alta concentración inherente de minerales, vitaminas y antioxidantes; esto se debe a que crecen en valles únicos ubicados en las tierras altas del Amazonas y los Andes, donde se encuentra un microclima excepcional. La abundante intensidad solar y temperaturas contrastantes permiten que las frutas sean de un sabor más intenso y abundantes beneficios naturales.

Por otro lado, aseguran que la compra de sus productos sea a precios justos y accesibles a los clientes, lo cual permite que ello se convierta en una parte activa de la cadena de valor que ayuda al crecimiento de sus negocios. Es así que, Green Box garantiza una fuente estable de productos de calidad que cumplan con las expectativas de sus clientes.

4.1.2.1.Organigrama:

El Organigrama de la empresa está conformado por los 25 colaboradores que laboran en la empresa Green Box distribuidos de la siguiente forma:

Ilustración 5: Organigrama de Green Box



Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Datos generales estratégicos de la empresa

4.1.3.1. Visión, misión y valores o principios:

✓ NUESTRA MISIÓN

Trabajar con solidez técnica y gran sentido ético para garantizar la satisfacción de nuestros clientes, accionistas, colaboradores y la sociedad en general, mejorando su calidad de vida

✓ NUESTRA VISIÓN

Ser la empresa líder del rubro, desarrollando productos orgánicos deshidratados de alta calidad, trabajando con seguridad y responsabilidad social con el fin de lograr la máxima satisfacción para nuestros clientes

✓ NUESTROS VALORES

La Empresa tiene la filosofía de lograr eficientemente de los objetivos y estrategias con acciones concretas, que posibiliten alcanzar logros y resultados. La gestión de dichas estrategias debe realizarse dentro del marco de valores que sustentan el accionar de la empresa. Ellos son:

Integridad

Demostrar coherencia entre la palabra y la acción, en un sentido de rectitud y probidad. Implica la posesión de valores y la demostración constante de actitudes positivas.

Liderazgo

Crear un clima que oriente el esfuerzo de los grupos humanos en una dirección deseada, promoviendo una visión compartida, estructurándolos, dirigiéndolos, generando oportunidades de crecimiento, inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo.

Trabajo en equipo

Colaborar, cooperar y conjugar esfuerzos con un grupo de personas a fin de alcanzar objetivos comunes, enriqueciendo la experiencia propia con la de otros miembros del grupo y produciendo un resultado mayor que la suma de los esfuerzos individuales.

Confianza

Exhibir convicción frente a las decisiones tomadas, tareas efectuadas y acciones ejecutadas por cada uno de los integrantes de la organización, ante quienes, además, se proyecta una imagen de integridad personal. La lealtad, la coherencia, la consecuencia y la prudencia, son virtudes que generan actitudes positivas hacia la confianza.

Mejora continua e innovación

Disposición de modificar las formas existentes de hacer las cosas, asumiendo con responsabilidad el riesgo de llevarlas a la práctica, buscando optimizar la eficiencia de los procesos y la eficacia de los resultados.

Se puede ver como la cultura organizacional permite que todos los trabajadores sean reconocidos y fomentados a seguir un mismo objetivo de modo que todos cumplan con lo estipulado anteriormente. Al proyectar una imagen confiable, le permite adentrarse en el sector y así ser una de las mejores agroexportadoras de deshidratados del país y de Latino América.

4.1.3.2.Objetivos estratégicos:

✓ CALIDAD

Nuestra propuesta es ser líderes y asumir el compromiso de calidad de nuestros productos y servicios de forma eficiente y eficaz, buscando satisfacer las necesidades de nuestros clientes, trabajando constantemente en la adaptación a nuevos cambios, acordes con la normatividad nacional e internacional vigente.

✓ SEGURIDAD

Se considera a nuestro potencial humano el elemento esencial para el desarrollo de nuestros objetivos, y se compromete a identificar los peligros en nuestras operaciones, reduciendo los riesgos asociados a ellos a fin de brindarles un ambiente de trabajo más seguro y saludable.

✓ MEDIO AMBIENTE

Asegurar que nuestros productos y servicios prestados, promuevan el desarrollo y aplicación de tecnologías limpias y el uso justo de los recursos naturales, alcanzando el control y la mitigación de los impactos medioambientales.

4.1.3.3.Evaluación Interna y Externa:

4.1.3.3.1. Análisis global:

El macro entorno como factor global de la empresa Green Box incluyen los mercados de frutas deshidratadas como son, los mercados latinoamericanos como Colombia, Venezuela, Ecuador, México, Argentina y Chile en los cuales las frutas deshidratadas se han logrado posicionar dentro del mercado de consumo de snacks que compite de forma agresiva con las dulces y galletas, todo esto ha sido impulsado por la población joven e interés desarrollado en el cuidado de su cuerpo.

En el mercado norteamericano se encuentra a Estados Unidos como el principal consumidor de productos deshidratados representando el quinto país mundial consumidor de frutas, las importaciones a este país del mercado de deshidratados representan el 2%.

En el mercado europeo como principales consumidores se puede encontrar al país de Alemania, Holanda e Italia.

La competencia por productos a nivel internacional se puede clasificar como nichos de mercado por productos deshidratados, ya que hay ciertos países que se inclinan por el consumo de una fruta en particular.

4.1.3.3.2. Análisis social:

La cultura social de consumo ha generado nuevos patrones hacia productos con algún grado de elaboración que les permitan obtener la garantía que los procesos productivos de la empresa se están llevando a cabo bajo controles de calidad exhaustivos desde la producción en el campo hasta la entrega del producto final al consumidor. Es por ello que las plantas de producción actualmente buscan con mayor importancia implementar sistema de certificación a sus productos.

Por otro lado, se ha generado un mayor crecimiento en el mercado de productos saludables y orgánicos debido a que los consumidores están desarrollando factores sociales relacionados con el consumo de productos que mejoren sus condiciones de vida y su salud, ingresando al consumo en el mercado de productos light, orgánicos y saludables como una tendencia social.

4.1.3.3.3. Análisis económico:

Los factores que involucran el entorno económico están basados en las políticas económicas aplicadas por parte del estado que pueden influir de manera directa e indirecta sobre algunos aspectos como, barreras arancelarias y reservas internacionales las cuales dificultan la exportación de productos, al dificultar la exportación de productos no tradicionales, se ve afectada la dinamización de la producción agrícola y agroindustrial, dejando de favorecer a las empresas de este tipo en gran escala, ya que esta representa una demanda derivada.

4.1.3.3.4. Análisis político legal:

En cuanto al factor político legal, si se generara una incertidumbre en el país se produciría una reducción de la inversión extranjera en la compra de productos del mercado de deshidratados debido a que una incertidumbre política legal podría ocasionar un impacto negativo sobre la empresa generando problemas de exportación siendo dinero perdido para los inversionistas extranjeros.

Actualmente, el Perú no está pasando por ninguna crisis de incertidumbre que pueda afectar el factor político legal explicado previamente.

4.1.3.3.5. Análisis tecnológico:

El factor tecnológico que influye en el análisis del macro-entorno es la posesión de tecnología más avanzada para el deshidratado de frutas por competidores directos a la empresa Green Box, en este caso, la tecnología de deshidratado con difusiones de aire que permite una producción continua y homogénea cualitativa de los productos, además, de permitir el almacenamiento de los productos deshidratados sin refrigeración y sin sustancias preservantes por largo periodos de tiempo es lo último en tecnología para el sistema de deshidratación de frutas que nos ayuda a reducir costos de almacenamiento y a aumentar la producción siendo más competitivos en el macro-entorno.

4.1.3.3.6. Análisis ambiental:

La preocupación por el cuidado del medio ambiente es un factor externo que se está desarrollando rápidamente en el mundo globalizado siendo uno de los pilares principales que todo

consumidor busca en el producto a consumir. Debido al desarrollo de factor ambiente es que la mayoría de empresas se encuentran familiarizadas con la certificación de normas del cuidado del medio ambiente en sus procesos productivos, así como también, en certificaciones dirigidas a certificar sus productos como orgánicos y como productos sensibles al cuidado del medio ambiente.

4.1.3.3.7. Análisis del micro entorno o sector competitivo:

4.1.3.3.7.1. Análisis de las fuerzas competitivas:

Amenaza de entrada de nuevos competidores:

En el Perú la industria de los productos deshidratados está en crecimiento, ya que muchas personas cada día invierten más en comidas saludables y es por eso que el sector se ve reflejado con muchos negocios emergentes.

En el mercado europeo y estadounidense, quienes son nuestro principal nicho de mercado, ya cuentan con una cultura saludable por lo que la entrada de nuevos competidores se ve reflejado día a día. Así mismo, se tiene que las barreras de entrada a la industria extranjera son relativamente altas, puesto que se necesita de un local industrial con espacios para la construcción de la planta y los almacenes, una distribución adecuada, y sobre todo un proceso de producción adecuado, en donde se considere como eje fundamental la satisfacción del cliente en base a calidad, precio justo, y satisfacción de su demanda.

Actualmente, el mercado estadounidense es el principal mercado de snacks del mundo y se espera que las ventas de la categoría del segmento saludable alcancen la cifra de 5,3000 millones de dólares para el 2025, de acuerdo a *Hexa Research* (Gestión, 2019).

El mercado alemán es uno de los mercados orgánicos más grandes del mundo, aunque con tasas de crecimiento más bajas que otros países, como el Reino Unido. Siendo uno de los mercados más grandes, Alemania es también uno de los importadores mayores de productos orgánicos. Pareciera que la reciente crisis de la EEB¹ y otros problemas alimentarios tienen un efecto positivo

¹ EEB: *encefalopatía espongiforme bovina*

en el mercado orgánico al aumentar en los consumidores la sensibilidad respecto de la salud (Organización de las naciones unidas, s.f.).

Poder de Negociación de Clientes:

En el mercado de los productos deshidratados el nivel de negociación es de rango medio, debido a que se cuenta con dos compañías de deshidratación de frutos en el Perú dedicados netamente a la exportación a Europa como es el caso de, Agroandino y Villa Andina, empresas exportadoras de frutas deshidratadas a Europa ubicadas en la región Cajamarca. Las empresas mencionadas cuentan con certificaciones internacionales de estándares de calidad, producción y apoyo social. Ambas empresas son sociales así que generan un desarrollo sostenible con las comunidades en las que se llevan a cabo sus operaciones, siendo competencias difíciles y directas para Green Box.

En cuanto al mercado extranjero, Terrafertil es una empresa ecuatoriana, exportadora de frutas deshidratadas en diversas presentaciones, que ya se ha convertido en una multinacional, que cuenta con operaciones en Ecuador, México y Colombia. Cuenta con certificaciones de estándares de calidad de la comunidad europea, haciendo que esta se la empresa más fuerte a enfrentar en el mercado europeo.

Poder de negociación con los proveedores:

El poder de negociación de los proveedores es bajo ya que en las zonas aledañas a la ubicación de la planta se pueden encontrar muchos proveedores de las frutas a exportar, si bien es cierto, no cuentan altas cantidades de productos para la venta existen numerosos agricultores dedicados a la plantación de la materia prima principal de Green Box, por lo que, acopiar las pocas cantidades de numerosos agricultores son suficientes actualmente para la producción de la empresa.

Por otro lado, si se considera una proyección a futuro del crecimiento del negocio, se tendrá que buscar en nuevas fuentes de proveedores que cuenten con altas cantidades de productos requeridos por el mercado para su procesamiento, así mismo, dicho proveedores posiblemente no cuenten con ubicaciones tan aledañas a la ubicación de la planta, por lo que el poder de negociación se incrementará a un término medio.

4.1.3.3.8. Análisis del atractivo del mercado versus potencial de la empresa:

4.1.3.3.8.1. Matrices FODA, EFI, EFE:

En la tabla 10, se encuentra la matriz FODA, donde se puede conocer acerca de las fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades que tiene la empresa Green Box en su interacción con el ambiente externo y algunos de sus factores internos que desarrolla para aprovechar y para bloquear los factores externos.

Tabla 10: FODA de Green Box

EVALUACION DE LOS FACTORES PARA EL FODA	
	FORTALEZAS
1	La tecnología del deshidratado ayuda a la conservación de sus productos reduciendo costos de almacenamiento.
2	Ubicación estratégica que favorece a su sistema de producción y al contacto con sus proveedores.
3	Certificación de productos orgánicos internacionalmente.
4	Líderes en costos de adquisición de materia prima.
5	Precio establecidos con cobertura de costos.
	OPORTUNIDADES
1	Alta demanda del mercado internacional de aguaymanto deshidratado.
2	El mercado internacional de deshidratados se encuentra en crecimiento.
3	Entorno social de mayor preocupación por comidas saludables.
4	Cuidado del entorno ambiental conlleva al consumo de alimentos orgánicos.

5	El gobierno europeo promueve el consumo de productos saludables, en especial frutas como el aguaymanto por su alto grado de nutrientes.
	DEBILIDADES
1	Bajo grado de poder de negociación con los clientes.
2	Capacidad de producción en la planta no logra abastecer el mercado internacional.
3	Control de calidad deficiente.
4	Ubicación lejos de los puertos de embarque para la exportación de su mercadería.
5	Altos costes y tiempos incurridos en el desarrollo de los procesos productivos.
	AMENAZAS
1	Competidores con experiencia y un desarrollo sólido en el mercado.
2	Generación de nuevos patrones de consumo hacia procesos de producción basados en garantía de controles de calidad.
3	Barreras de exportación arancelarias.
4	Competidores poseen altas tecnologías en máquinas con deshidratación que permiten una producción continua y homogénea.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en las tablas 11 y 12, se presenta los factores externos e internos claves en las matrices EFE y EFI de la empresa Green Box, para su posterior evaluación.

Tabla 11: Matriz EFE

MATRIZ EFE				
	FACTORES EXTERNOS CLAVE			
	OPORTUNIDADES	Ponderación	Calificación	Promedio
1	Alta demanda del mercado internacional de aguaymanto deshidratado.	0.2	3	0.60
2	Entorno social de mayor preocupación por comidas saludables.	0.2	3	0.60
3	El gobierno europeo promueve el consumo de productos saludables, en especial frutas como el aguaymanto por su alto grado de nutrientes.	0.1	2	0.20
4	Cuidado del entorno ambiental conlleva al consumo de alimentos orgánicos.	0.1	2	0.20
	AMENAZAS			
5	Competidores poseen altas tecnologías en máquinas con deshidratación que permiten una producción continua y homogénea.	0.1	2	0.20
6	Barreras de exportación arancelarias.	0.05	2	1.00
7	Generación de nuevos patrones de consumo hacia procesos de producción basados en garantía de controles de calidad.	0.05	1	0.05
8	Competidores con experiencia y un desarrollo sólido en el mercado.	0.2	3	0.60
	Total:	1.00		2.55

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Matriz EFI

MATRIZ EFI				
	FACTORES INTERNOS CLAVE			
	FORTALEZAS	Ponderación	Calificación	Promedio
1	La tecnología del deshidratado ayuda a la conservación de sus productos reduciendo costos de almacenamiento.	0.10	1	0.10
2	Líderes en costos de adquisición de materia prima.	0.20	3	0.60
3	Certificación de productos orgánicos internacionalmente.	0.15	2	0.30
4	Ubicación estratégica que favorece a sus sistema de producción y al contacto con sus proveedores.	0.10	2	0.20
	DEBILIDADES			
5	Capacidad de producción en la planta no logra abastecer el mercado internacional.	0.15	3	0.45
6	Bajo grado de poder de negociación con los clientes.	0.10	2	0.20
7	Control de calidad deficiente.	0.10	2	0.20
8	Altos costes y tiempos incurridos en el desarrollo de los procesos productivos.	0.10	3	0.30
	Total:	1.00		2.35

Fuente: Elaboración propia

En las tablas 13 y 14, se presenta las matrices FODA CRUZADA e IE, que representan el análisis de las matrices mostradas en las tablas anteriores, con esto se puede conocer las estrategias que usa la empresa para poder afrontar el mercado actual en el que trabaja y el cuadrante en donde se encuentra.

Tabla 13: Matriz FODA cruzada

				FORTALEZAS		DEBILIDADES			
MATRIZ FODA				1	La tecnología del deshidratado ayuda a la conservación de sus productos reduciendo costos de almacenamiento.	1	Bajo grado de poder de negociación con los clientes.		
				2	Ubicación estratégica que favorece a sus sistema de producción y al contacto con sus proveedores.	2	Altos costes y tiempos incurridos en el desarrollo de los procesos productivos.		
				3	Certificación de productos orgánicos internacionalmente.	3	Control de calidad deficiente.		
				4	Líderes en costos de adquisición de materia prima.	4	Capacidad de producción en la planta no logra abastecer el mercado internacional.		
OPORTUNIDADES		O	F	ESTRATEGIAS FO		O	D	ESTRATEGIAS DO	
1	Alta demanda del mercado	2	4	Estrategia de liderazgo de costos:	3	3	Desarrollar un control de calidad en		

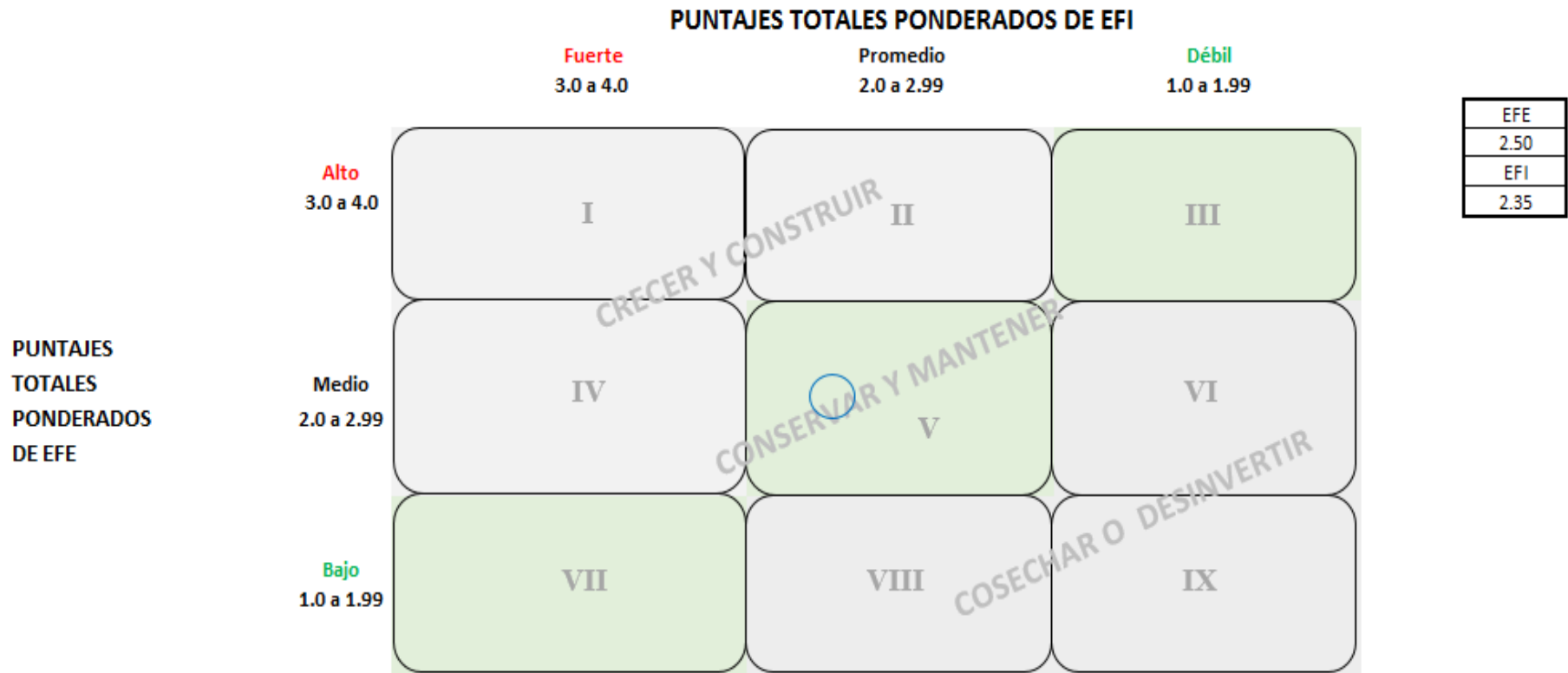
	internacional de aguaymanto deshidratado.			continuar siendo líderes en costos para aprovechar que el mercado está en auge por la preocupación de comidas saludables.			los puntos críticos del proceso productivo que permitan la entrega de un producto de calidad y orgánico.	
2	Entorno social de mayor preocupación por comidas saludables.	4	2	Aprovechar el monopolio creado en el mercado para poder captar todos los clientes posibles y poder atender las necesidades ya que se ubica cerca de los proveedores de frutas frescas.	4	1	Desarrollar competitividad en el mercado con el aumento de la producción del producto estrella que nos ayude a cubrir el mercado promovido por el gobierno europeo.	
3	Cuidado del entorno ambiental conlleva al consumo de alimentos orgánicos.	3	3	Fomentar su marca basándose en su certificación para poder captar mayores clientes.	2	2	Reducir los tiempos y costos implementando mejora continua en el desarrollo de los procesos que nos permita aprovechar el nicho de mercado promovido por el entorno social saludable.	

4	El gobierno europeo promueve el consumo de productos saludables, en especial frutas como el aguaymanto por su alto grado de nutrientes.	1	1	Mantener las relaciones que tiene con sus clientes a largo plazo comprometiéndonos a satisfacer la demanda completa para aprovechar que la tecnología permite almacenar por periodos de tiempo largo.	1	4	Mejorar el nivel de capacidad de producción en la planta mediante herramientas de mejora que nos permite cubrir la demanda actual y aprovechar el mercado internacional.
AMENAZAS		A	F	ESTRATEGIAS FA	A	D	ESTRATEGIAS DA
1	Competidores con experiencia y un desarrollo solido en el mercado.	1	4	Eliminar nuestra competencia con nuestros productos de costos bajos en el mercado internacional.	4	4	Mejorar el espacio actual de producción para cumplir con la demanda y con los controles de calidad exigidos por el consumidor.
2	Barreras de exportación arancelarias.	3	2	Marca la diferenciación en el mercado con nuestros bajos costos debido a la reducción de costos de materia prima y de producción gracias a	2	2	Implementar herramientas de mejora continua en los procesos para reducir los costos y tiempos de MOD y aumentar la producción para

				nuestra ubicación estratégica.			solventar los costos de las barreras.	
3	Competidores poseen altas tecnologías en máquinas con deshidratación que permiten una producción continua y homogénea.	2	1	Cubrir las barreras arancelarias de exportación con la reducción de los gastos de costos de almacenamiento debido a la tecnología que se maneja en la plata.	3	3	Implementar nuevas tecnologías de deshidratado que nos ayuda a aumentar la producción con calidad necesaria para diferenciarnos en el mercado.	
4	Generación de nuevos patrones de consumo hacia procesos de producción basados en garantía de controles de calidad.	4	3	Mantener la certificación de producto orgánico para fidelizar a nuestros clientes mientras se introducen y se dan a conocer los controles de calidad a implementar.	1	1	Imitar y mejorar a nuestros competidores para reducir el bajo grado de negociación con nuestros clientes debido a la alta competencia en el mercado.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Matriz IE

MATRIZ INTERNA EXTERNA

Fuente: Elaboración propia

4.2. Modelo de Negocio Actual:

Para el desarrollo del Modelo de Negocio Actual de la empresa Green Box se desarrollarán los 9 bloques básicos del negocio y se ilustrará el modelado del negocio en la tabla 17: CANVAS.

4.2.1. Producto y propuesta de valor:

Green Box ofrece a sus consumidores una amplia cartera de productos como son el aguaymanto, el plátano, la piña, el mango, papaya, lúcuma, camu camu, maíz morado, tarwi, yacón y el *blueberry*, así como también, maca y mashua. Su producto estrella son las frutas deshidratadas, que son exportadas en bolsas, selladas al vacío de un kilogramo cada una. La caja que se exporta contiene diez de estas bolsas. La mermelada es otro de sus productos orgánicos con mayor impacto en el mercado que se fabrican de las mismas frutas que se utilizan para el deshidratado con un proceso diferente, la presentación de la mermelada es en pomos de quinientos gramos cada uno. El sirope de Yacón y el polvo de frutos convencionales son nuevos productos en la cartera los cuales aún no generan un alto ingreso a diferencia del deshidratado de aguaymanto.

La empresa cuenta con un tipo de producción por producto debido a que se tienen diferentes tipos de frutas que se procesan como por ejemplo la deshidratación de aguaymanto como producto estrella, seguido por la deshidratación de plátano, piña, mango y papaya, cada uno con sus respectivas variaciones de temperaturas y porcentajes de agua en la fruta para obtener un producto óptimo y de calidad. El otro producto que se tiene es la producción de mermelada, el jarabe de yacón y el polvo de frutos convencionales.

Los productos que se exportan a los diferentes continentes, son productos complementarios que se pueden utilizar en mezclas con chocolate, ingredientes en barras energéticas, para servirlo con helados, comerlo en el desayuno, etc., estos dan un valor agregado a los productos de nuestros consumidores, también se comercializan como productos finales y directos para el consumidor como es el caso de venta en supermercados y a personas naturales para consumo directo.

Características de los productos:

Los productos provienen de valles montañosos de la sierra y selva central peruana, que tienen micro climas únicos que permiten a los frutos ser más sabrosos, concentrar azúcares beneficiosos y tener una consistencia más firme, así mismo, las cáscaras son más gruesas haciendo que en ella

se concentren los nutrientes, dando como resultado frutas con mayor contenido nutricional. La dureza de la cáscara genera un mayor tiempo de vida post cosecha. Los productos ofrecidos por Green Box, tienen un alto valor nutricional, se venden frescas, cocidas y *Raw*². Todas tienen certificación orgánica, emitidas por una certificadora holandesa.

Green Box se dedica a la producción y comercialización de alimentos saludables con gran valor nutritivo y/o que aportan beneficios para la salud. Los alimentos convencionales que comercializa son tratados con productos que cuidan la salud y medio ambiente sin dejar residuos.

Importancia de un estudio de mejora de procesos:

Actualmente, la empresa se encuentra en crecimiento continuo, en cuanto a capacidad productiva, con un sistema *pull* del crecimiento en la búsqueda y afiliación de nuevos clientes en los diferentes continentes del mundo. La empresa se ve en un rubro de negocio en el cual tiene varios competidores, en Perú, Ecuador y Colombia, los cuales, en el momento son mucho más grandes y tienen mayor experiencia ya que llevan más años en el mercado de los deshidratados orgánicos. La empresa actualmente no se ha diferenciado en cuanto a producto de sus competidores ya que exporta el aguaymanto deshidratado a granel. Es por ello, que busca ser mejor dando un producto de muy buena calidad, cumpliendo los tiempos estipulados en los contratos y tratando de ingresar al mercado con un precio de venta inferior al de la competencia. Para esto es necesario hacer una serie de mejoras de procesos con el fin de mejorar la eficiencia de la planta, reducir costos operacionales en todos los campos, desde reducción de la mano de obra, hasta la reducción en el costo energético en la transformación de la materia prima, con el fin de cumplir los objetivos y abrirse un espacio en el mercado.

² Alimentos que durante su procesamiento no se exponen a temperaturas mayores a 49 grados para preservar intactos sus beneficios y componentes esenciales (principalmente vitaminas y enzimas), así como las características organolépticas (color, sabor, textura).

4.2.2. Segmentos de clientes:

La empresa se encarga de producir y adquirir para transformar distintos tipos de frutas frescas en frutas deshidratadas, en mermeladas, en sirope y en polvo, para empacar y exportar a distintos países de Europa y Norte América.

Los clientes confían en la gran capacidad y calidad que la empresa brinda en sus productos, ya que, si bien es una empresa joven, siempre está concentrada en brindar los mejores productos, estando certificada según las normas nacionales e internacionales, buscando siempre aumentar sus certificaciones para poder generar mayor valor agregado y confianza en los lazos con sus clientes.

Los clientes de Green Box son empresas minoristas y mayoristas ubicadas en Europa, Asia y América del Norte. Específicamente, en Europa, los consumidores son de Alemania, República Checa, Italia, Francia, Bélgica, Holanda y Suiza; los consumidores de Asia son de Japón y en América del Norte son de Estados Unidos. Entre los principales clientes de la empresa, se encuentran cadenas de supermercados en Alemania, Francia y los EEUU. También se está creando una red de distribución para el mercado nacional, con el fin de comercializar los productos de la empresa en los principales supermercados del país. Por último, dentro del mercado nacional, también se vende a cadenas de restaurantes, panificadoras y pastelerías como una de sus materias primas para realizar sus productos. De modo que entre nuestros principales clientes se encuentran en el sector culinario, *retail* y personas naturales.

4.2.3. Relacionamiento con clientes:

Green Box empresa exportadora de alimentos agroindustriales al mercado europeo, asiático y norteamericano, utiliza para el relacionamiento con sus clientes el canal de ventas directa como primer contacto con el cliente ya que Green Box ofrece y da a conocer sus productos en las diferentes ferias agrícolas en el país de Alemania entre ellas la que más destaca es Internacional *Green Week* en la ciudad de Berlín, a estas ferias acuden diferentes empresarios de países europeo y asiático. En dicha feria se realiza el primer contacto con los clientes potenciales para Green Box, llegando a la negociación del producto y su posterior firma de contrato para trabajar durante un año consecutivo como mínimo con los productos de Green Box. Par mantener la relación con el cliente luego del primer contacto se realiza mediante el tipo de comunidades virtuales, en el cual la empresa se mantiene contactado con su cliente comentándoles acerca del procesamiento de su

requerimiento, acerca del día de embarque de su mercadería, y el posible tiempo de llegada de su mercadería; así mismo, a través del internet la empresa solicita al cliente su opinión acerca de los avances y un *feedback* al terminar las entregas de mercadería pactadas.

Al ser un comercio exportador, es más complicado mantener una relación con el cliente ya que la distancia impide la visita al cliente, pero con el boom de la tecnología y sus diferentes avances la comunicación y mantener la relación con el consumidor es cada vez más fácil ayudándonos a mantener una relación basada en confianza, compromiso y lealtad por parte de la empresa y del consumidor.

4.2.4. Canales:

La comercialización a Estados Unidos, Europa y Asia se hace por medio de barcos. Estos transportes llegan a los puertos de Hamburgo en Alemania, y Rotterdam en Holanda. Una vez hecho el desembarque, los productos son distribuidos a los supermercados y a los demás países, en camiones.

En cuanto al canal de comercialización nacional, se hace por medio de camiones a los diferentes clientes potenciales del país. Las ventas nacionales no son importantes y aún no son la prioridad para Green Box, ya que representan un margen pequeño de ingresos.

4.2.5. Recursos claves: instalaciones, infraestructura y tecnología

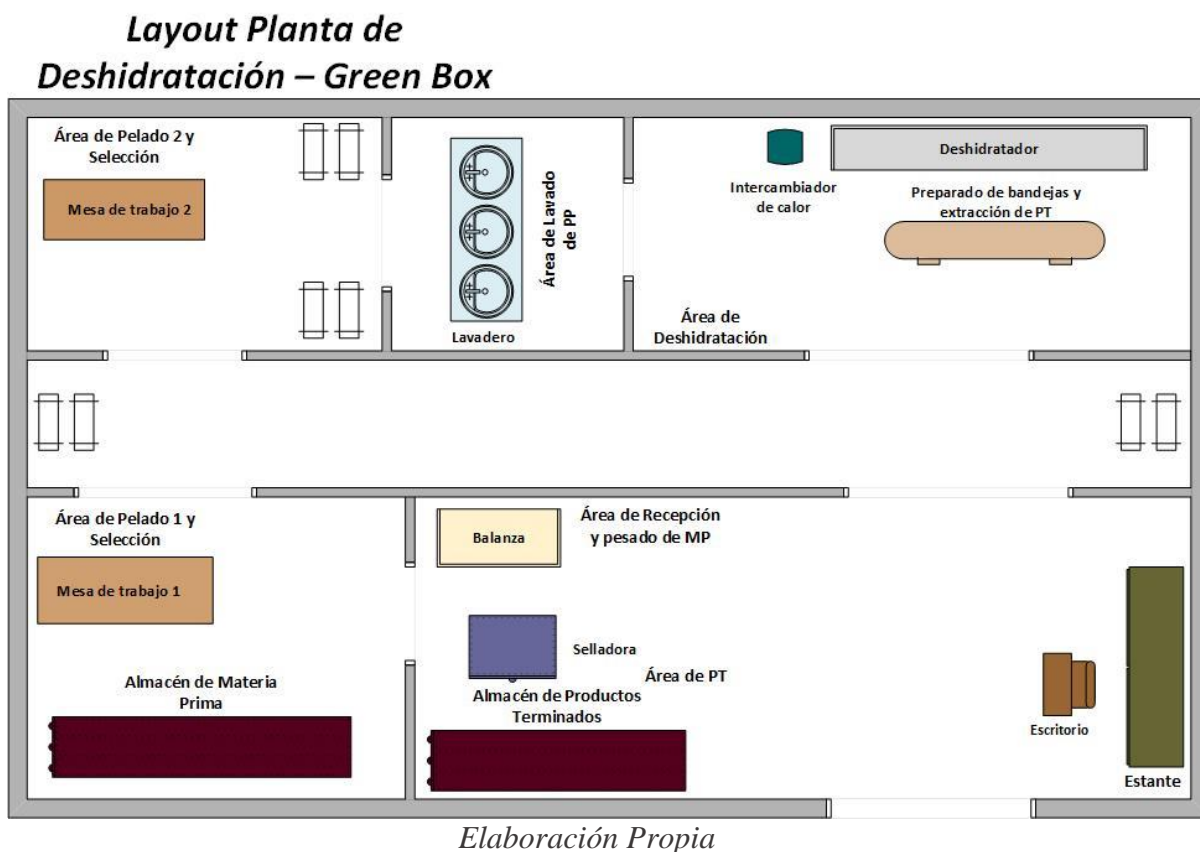
4.2.5.1. Infraestructura:

La planta de Green Box, se encuentra situada en una hacienda, por lo que alrededor de ésta se encuentran terrenos de césped fértil que se utiliza para cultivar la materia prima necesaria para sus procesos productivos. La planta tiene una dimensión de 500 metros cuadrados con una estructura cuadrada básica, el piso es de cemento y las estructuras y paredes son metálicas con un revestimiento de latón. Al ser una planta que maneja alimentos, es necesario recubrir las paredes con una pintura especial para alimentos, pues no debe contener químicos tóxicos ni olores que puedan afectar en el proceso productivo. En el interior, existen solo dos separaciones que se realizan con muros de cemento de 60 a 70 cm aproximadamente. Las paredes decidieron hacerlas de material metálico pues tienen la idea de expandirse y consideran que es más sencillo poder

desarmar y volver a armar paredes metálicas que de concreto que exige un proceso más demandante.

Green Box no cuenta con construcciones exteriores, a parte de la planta y de su almacén de productos terminado (500 m), solo cuentan con terrenos fértiles en los que realizan las plantaciones necesarias para terminar de abastecer su materia prima.

Ilustración 6: Layout Green Box



4.2.5.2. Tecnología:

La empresa cuenta con 6 máquinas industriales, que son balanza de pesado, balanza de control, un horno deshidratador, un lavador industrial con manguera, una selladora y una envasadora de mermelada; e implementos como mesas de acero quirúrgico, baldes de acero inoxidable, cuchillos, recipientes, coladores, tablas de pica, cucharones de acero inoxidable, ollas, termómetros, pala de levante, jabas de plástico, termómetro, etc. Todos estos equipos e implementos son utilizados para la fabricación de los productos que ofrece Green Box.

En la tabla 15, se hacen referencia a la totalidad de utensilios y herramientas que posee la fábrica; y en la tabla 16, se hace referencia los equipos o máquinas industriales que posee Green Box.

Tabla 15: Herramientas y utensilios de Green Box

Nombre	Cantidad	Descripción
Baldes	28	Plástico
Cuchillos	15	
Recipientes	30	Plástico
Coladores	2	
Tablas de Picar	8	
Cucharones	4	Acero Inoxidable
Ollas	4	
Termómetros	3	
Pala de Levante	1	
Jabas de 20Kg	100	Amarillas
Jabas de 13Kg	63	Verdes
Mandiles	20	Impermeables
Botas	20 Pares	Caucho
Mangas de Tela	20 Pares	
Mesas	3	Acero Inoxidable
Tablas de <i>Checklist</i>	2	
Bandejas	50	Acero Inoxidable
Mayas	10	
EPP	1 Caja Min	Guantes, Tapabocas, Guardapelo, etc.

Fuente: Elaboración Propia

Cabe resaltar que las mesas de trabajo son de acero quirúrgico inoxidable, sin embargo, los implementos; como baldes, recipientes, contenedores, etc.; son de plástico convencional. Todos los implementos son desinfectados con alcohol 96°.

Tabla 16: Equipos y/o Maquinarias Industriales de Green Box

Máquina	Cantidad	Descripción
Horno de deshidratado	1	Deshidratación de frutos
Balanza MP	1	Pesado de MP
Balanza de Control	1	Pesado de PT
Lavadero	1	Desinfección de frutos
Selladora	1	Sellado al vacío de PT – deshidratados
Envasadora	1	Envasar mermelada

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de deshidratación del aguaymanto se utiliza un horno deshidratador, de origen chileno, el cual, por medio de calor, deshidrata el fruto hasta dejarlo con aproximadamente el 20% del agua que contiene. El correcto funcionamiento de esta máquina se basa en las variaciones de temperatura en ciertos periodos de tiempo, es decir, al principio, el horno se lleva a una temperatura de 45°C por un periodo de 2 horas, luego, se eleva la temperatura a 75°C durante 6 horas y finalmente se reduce nuevamente a 65°C y permanece aproximadamente 15 horas en esta temperatura; sin embargo, el tiempo total de deshidratación dependerá de la humedad de la fruta previamente estudiada.

El proceso de mermelada es manufacturero completamente, para la realización de este producto se utilizan calderas de fuego para hacer hervir la fruta, el agua y el azúcar orgánico; así mismo, para realizar la esterilización de los frascos y los utensilios que se usan en este proceso, son hervidos a altas temperaturas.

El resto que son los implementos como mesas, cuchillos, baldes de acero inoxidable, son de tecnología simple ya que una gran parte del proceso se realiza de forma manual, como el pelado, el primer lavado y las selecciones de calidad del producto.

Para el desplazamiento de la materia prima desde el punto de acopio hasta la entrada a la planta se usan tractores, y para su fácil transporte dentro de la planta se almacena la materia prima en jabas de plástico, cabe recalcar que el transporte de la materia prima dentro de la planta es hecho por el esfuerzo del trabajador, es decir no se usa una maquinaria para realizar este trabajo.

La materia prima llega en tractores a la puerta de la planta, se descarga y se ingresa al área de pesado, se contabiliza el rendimiento de cada cosechador y se procede al almacenamiento en jabas plásticas, con el fin de que se procese en los próximos días.

El producto terminado es almacenado previamente al costado del almacén de materia prima hasta terminar de empaquetar todo el PT, para posteriormente se llevado mediante un carro transportador a otro almacén a 500 metros de la empresa.

4.2.5.3. Proveedores o socios claves:

Green Box es una empresa que ha desarrollado redes de proveedores en más de 12 provincias conformado por agricultores del valle más fértil de la Amazonía peruana y el Altiplano Central con los cuales trabaja conjuntamente, sus proveedores en mayoría son pequeños productores de diferentes frutas tanto de la selva central como de la sierra central del Perú, razón por la cual está en proceso de certificación de *fair trade*. Así mismo, Green Box es su propio proveedor de aguaymanto y arándanos en un 30% aproximadamente, ya que cuenta con una zona de cultivos fértiles alrededor de la planta de producción.

Green Box se encuentra comprometido con los pequeños agricultores que son sus proveedores, ya que les ofrece apoyo y capacitación para mejorar constantemente las técnicas de producción y rendimiento de los cultivos; y así producir alimentos sanos de la más alta calidad y forjar un equipo de proveedores comprometido con su propio desarrollo y el de los agricultores y sus familias. Además, promueve el desarrollo en zonas que carecen de infraestructura y los mercados adecuados para la comercialización de los productos agrícolas, ya que es una empresa comprometida con generar un impacto positivo en las comunidades en las que realiza sus funciones. De igual modo, sus políticas incluyen la agricultura inteligente para promover el desarrollo y la sostenibilidad del medio ambiente, así como los principios del Comercio Justo.

4.2.5.4. Procesos o actividades claves:

Las actividades claves que Green Box considera para el desarrollo principal de su empresa en el mercado internacional como ventaja competitiva son aquellas que están ligadas al cumplimiento y satisfacción de los requerimientos y expectativas de los clientes como son las relacionadas con la calidad en el proceso productivo y en el producto terminado, la elaboración del producto bajo estándares de calidad, higiene y salubridad, la eficacia y rapidez en la entrega del producto, el cumplimiento en los plazos de entrega y en lo estipulado en el contrato, la garantía en el producto y el certificado que es producto de calidad y orgánico.

Para lo mencionado las actividades claves son las operaciones de la cadena de suministro desde la recepción de la materia prima hasta la distribución del producto terminado, los procesos que se realizan a lo largo de esta actividad deben ser las óptimas para obtener un producto de calidad, con buena distribución y en un tiempo óptimo que cumpla con el tiempo estipulado de entrega; otra de las actividades claves es la operación productiva, ya que de ella depende que la entrega de sus productos sea de acuerdo a las necesidades y expectativas de su cliente final en cuanto a la calidad de su producto.

4.2.5.5. Fuentes de ingresos actuales:

Green Box tiene un sistema PULL ya que se procesa según los requerimientos del mercado, específicamente de los pedidos que tenga la planta. En este momento, la planta se encuentra casi al máximo de su capacidad, produciendo 9 Toneladas mensuales para cumplir con sus pedidos; sin embargo, con la demanda que se espera para los próximos años, es necesario ajustar esa capacidad. La cantidad que Green Box exporta, en este momento se reparten a los diferentes países de destino dependiendo de la cantidad que haya sido solicitada por cada país.

Estas toneladas exportadas mensualmente, equivalen a US\$150,000.00 aproximadamente, por lo cual el reconocimiento y prestigio como grupo empresarial se ha extendido en todo el centro del país haciéndose conocida como la empresa que extiende ayuda a las comunidades en donde opera y como la empresa con mayor impacto en el exterior a pesar de ser una empresa con pocos años en el mercado internacional.

Sus ventas mensuales se deben al compromiso cumplido con sus clientes potenciales en el exterior, reflejándose un ingreso anual económicamente rico.

4.2.5.6. Estructura de costos y gastos actuales:

La estructura de costos de Green Box se basa en sus costos por producción unitaria que incluyen costos de materia prima, costos de mano de obra, costos de maquinaria-herramientas, y en sus costos operacionales que incluyen los gastos de servicios básico para el funcionamiento de la planta (Luz, Agua, Gas, Impuestos, etc.), costos de distribución, costos de almacenamiento y gastos administrativos.

Los costos por unidad producida equivalen a US\$ 9.00 y los costos operacionales equivalen a US\$ 88,695.00 anuales.

Tabla 17: CANVAS

<p>PROVEEDORES CLAVES:</p> <p>Los proveedores claves de Green Box son alrededor de 12 agricultores, además de incluirse como su propio proveedor ya que cuenta con zonas de cultivo.</p>	<p>ACTIVIDAD CLAVE:</p> <p>Las actividades claves de Green Box están basadas en:</p> <ul style="list-style-type: none">-Gestión de la cadena de suministro.-Gestión de la producción.	<p>PROPUESTA DE VALOR:</p> <p>Productos orgánicos en diversas presentaciones como deshidratados, mermeladas, sirope y polvos de frutas tropicales de la selva y sierra centro del Perú, con altos contenidos nutricionales para mejorar el bienestar de la sociedad.</p>	<p>RELACION CON LOS CLIENTES:</p> <p>Contacto directo: la participación en ferias agrícolas en el país de Alemania.</p> <p>Comunidades virtuales: medio por el cual Green Box y sus clientes se comunican.</p>	<p>SEGMENTO DE CLIENTES:</p> <p>Mercado Segmentado: Green Box segmenta sus clientes dependiendo del tipo de producto que les ofrece, ya sean deshidratados, mermelada, sirope o frutas en polvo.</p>
	<p>RECURSOS CLAVES:</p> <ul style="list-style-type: none">-Infraestructura-Tecnología-Herramientas-Humano		<p>CANALES:</p> <p>Canal directo: venta es por contrato firmado y posteriormente se realiza la entrega mediante <i>delivery</i> a la dirección pactada.</p>	
<p>ESTRUCTURA DE COSTOS: Los costos por unidad producida equivalen a US\$ 9.00 y los costos operacionales equivalen a US\$ 88,695.00 anuales.</p>			<p>FUENTES DE INGRESOS: Los ingresos son de 9 toneladas exportadas mensualmente, equivalen a US\$150,000.00 aproximadamente.</p>	

Fuente: Elaboración propia

4.3. Mapa de Proceso actual

Para el análisis de la parte operativa de la empresa, se estudiará el proceso más representativo de impacto económico en cuanto a ingresos se refiere. A continuación, se presenta en la tabla 18 con la lista de procesos y las ventas que estas representan en la empresa.

Tabla 18: Reporte de ingresos por proceso año 2014

Proceso	Total en Kg	PU(US\$)	Total de Ingresos	% Participación	% Participación acumulada
Aguaymanto deshidratado	15000	15	225000	76.9%	76.9%
Mermelada de aguaymanto	4000	10	40000	13.7%	90.6%
Otras frutas deshidratadas	1000	8	8000	2.7%	93.3%
Otros productos	3000	6.5	19500	6.7%	100%
Total de Ingresos			292500		

Fuente: La empresa

Según la Ley de Pareto, el proceso que representan el 80% del impacto económico en la empresa es el proceso de aguaymanto deshidratado, por lo cual, para el estudio de mejora en la tesis, puede utilizar dicho proceso ya que es de mayor impacto para la empresa en estudio; a continuación, se presentará la descripción de dicho proceso para su posterior análisis.

4.3.1. Descripción de los procesos

En la empresa Green Box, el proceso productivo principal es el deshidratado de aguaymanto ya que genera mayores ingresos y es el de mayor captación de clientes potenciales por lo cual se desarrollará la descripción de dicho proceso para su respectivo estudio.

1. Recepción y pesado de materia prima

Este sub-proceso se realiza en dos días. La etapa consiste en la recepción de la fruta de los campos de la empresa, así como de los diversos proveedores con los que cuenta la organización, se realiza un día antes de comenzar la etapa de transformación, luego la MP es trasladada en tractores a la puerta de la planta, se descarga y se ingresa la materia prima (MP) a la planta para contabilizar el rendimiento de cada proveedor de forma empírica. Al inicio de la jornada laboral para la transformación del producto se procede a colocar la fruta en jabas plásticas de aproximadamente 10kg para realizar el pesado y poder apilarlos en el almacén de MP hasta que se procese. Actualmente este proceso se hace de forma manual usando la fuerza humana para apilar las jabas y con la ayuda de una balanza electrónica para su contabilización. Cabe mencionar que se solicitan 2 toneladas diariamente.

En la ilustración 7, se muestra el subproceso con el fin de visualizar cómo se lleva actualmente las tareas de recepción de material prima.

Ilustración 7: Ingreso de MP a planta.



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

1.1.Ingreso de información sobre ingreso de materias primas a planta

Esta actividad, es un punto de control para tener un buen seguimiento en la recepción de materias primas. Se presenta, en la ilustración 8, un ejemplo del documento para el ingreso de materia prima a planta.

Ilustración 8: Documento de Ingreso de MP a planta

greenbox								
ORDEN DE INGRESO DE MATERIA PRIMA A PLANTA								
Fecha:						Nº Orden		
Nº	Proveedor	Codigo	Nombre del producto	Nº Lote	Total Kilos	Penalidad Kg.	Total Kilos a Pagar	Firma Proveedor
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
Ingreso Conforme								
Apellidos y Nombres								
Firma								
Supervisión								
Apellidos y Nombres								
Firma								

Fuente: Documento obtenido de la base de datos la empresa

1.2.Traslado de materia prima a almacenes

Una vez pesada la materia prima proveniente de los proveedores de la empresa, se procede a clasificar y almacenar el producto en los almacenes tanto orgánicos como convencionales, dependiendo si el proveedor tiene certificado orgánico o no. Esta tarea se realiza de manera manual, usando la fuerza motriz de los colaboradores. En la ilustración 9, se puede observar cómo se realiza esta tarea.

Ilustración 9: Imagen ilustrativa de traslado de MP a almacenes

Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

2. Preparación de la zona de trabajo de los operarios

Este subproceso consta del ordenamiento, limpieza, desinfección y posicionamiento de cada puesto de trabajo. Todas las mesas de trabajo son de acero quirúrgico inoxidable, sin embargo, los implementos; como baldes, recipientes, contenedores, etc.; son de plástico convencional. Todos los implementos son desinfectados con alcohol 96°. En esta etapa, todo el personal ingresa a la planta, con las medidas sanitarias, usando el uniforme, gorra para el pelo, mascarillas, guantes y mangas de plástico, luego proceden a desinfectarse las manos y brazos con alcohol en gel. Este subproceso termina cuando todas las mesas y el personal están listas para iniciar la siguiente tarea. A continuación, se muestra la ilustración 10, de las tareas de preparación para el pelado de MP.

Ilustración 10: Preparación de la zona de trabajo en planta



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

3. Pelado y separado de materia prima

Este proceso, consiste en extraer la cáscara del aguaymanto y escoger sólo los mejores frutos, es decir, que no estén podridos rajados, partidos, hongueados, etc., para así pasar al siguiente proceso de lavado de materia prima. Este subproceso es de gran importancia debido a que es donde más mano de obra se utiliza, así mismo, es un proceso crítico ya que de este depende mucho la calidad de nuestro producto final. Se identificaron grandes problemas de escases de personal, mucha variabilidad en las eficiencias de las personas al seleccionar el fruto correcto, no existencia de un método de trabajo uniforme, variabilidad en los puestos de trabajo, entre otras deficiencias. A continuación, se expone en la ilustración 11 del puesto de trabajo en la planta de la empresa.

Ilustración 11: Puesto de trabajo de pelado en planta



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

4. Pesado de producto en proceso

Después del pelado de la materia prima, cada colaboradora pesa la cantidad de fruta que peló en el periodo previsto por el ingeniero de planta, con el fin de saber cuál es el rendimiento de cada persona. También se pesan, no sólo el producto bueno, sino también las mermas, con el fin de contabilizar qué tan buena calidad de fruta está produciendo los campos tanto de la propia empresa como de los proveedores. A continuación, se muestra en la ilustración 12, la ilustración del pesado de materia prima post pelado

Ilustración 12: Puesto de pesado de PP



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

5. Lavado de producto en proceso

Este proceso, consiste en remojar la fruta en un lavatorio industrial lleno de agua tratada con el fin de eliminar impurezas físicas de grande calibre, como ramas, hojas, tierra, etc. Esta tarea requiere de dos personas. Se hace de forma manual y los colaboradores tienen contacto directo con el producto y con el agua. A continuación, se expone, en la ilustración 13 el puesto de lavado.

Ilustración 13: Puesto de lavado de MP

Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

6. Preparación para el deshidratado

Esta tarea consiste en ir colocando en bandejas especiales para el deshidratado la fruta, de 8 en 8 kg, con el fin de cargar el horno deshidratador. Esta tarea se realiza sobre jabas de plástico volteadas, y se apila una sobre otra. Esta tarea se realiza de forma manual y es realizada por las 2 mismas colaboradoras del lavado de MP. A continuación, en la ilustración 14, se presenta una la preparación del deshidratado.

Ilustración 14: Preparación del deshidratado

Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

7. Deshidratado de materia prima

Este proceso consiste en extraer el agua de la fruta, el cual al inicio está en un 78% y llevarlo a un 12% aproximadamente que es el porcentaje de humedad requerido por el mercado europeo. Esta tarea se realiza en un horno deshidratador con una capacidad de

450kg a 500kg por lote. Después de cada jornada laboral, se arranca esta máquina con toda la fruta adentro y se eleva la temperatura, poco a poco, hasta alcanzar los 45°C. Se mantiene durante tres horas a esta temperatura. El fin es calentar lentamente la fruta para que no pierda color, sabor, aroma, entre otras, es decir, para que no pierda sus propiedades organolépticas. A las tres horas de secado, se eleva la temperatura a los 65°C y se mantiene así durante las siguientes 10 horas, para después elevar a los 75°C que es la temperatura de pasteurización, esto se realiza por aproximadamente, media hora. Una vez terminada la pasteurización, se reduce la temperatura a los 65°C, actualmente por métodos empíricos se tiene calculado el tiempo que se necesita para llegar al porcentaje de humedad deseado, una vez pasado el tiempo calcula aproximadamente se apaga la máquina y se deja enfriar. A continuación, en la ilustración 15 y 16, se muestra el proceso de deshidratación de la fruta, así como también de la máquina industrial que lo realiza.

Ilustración 15: Deshidratado de materia prima



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

Ilustración 16: Máquina para el deshidratado de materia prima



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

8. Extracción de producto terminado y control de calidad

Una vez enfriada toda la fruta deshidratada, se procede al control de calidad y la selección del producto terminado. Esta tarea es realizada por 2 personas, las cuales se encargan de descargar, bandeja por bandeja, encima de una mesa de aluminio. En este proceso se observa bastante merma ya que caen al piso muchas pasas de aguaymanto y así mismo, las mermas se adicionan debido a que no todas las pasas de aguaymanto presentan el color perfecto para ser empacadas. A continuación, se presenta en la ilustración 17 el proceso de extracción de producto terminado.

Ilustración 17: Extracción de producto terminado



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

9. Envasado y sellado de producto final

Actualmente este proceso se trabaja de forma manual, con una balanza electrónica cuya precisión es variable (± 5 gramos), también cuenta con una selladora al vacío la cual, trabaja de *bulk* en *bulk*. Un *bulk* es una bolsa con 5kg de producto final colocado en un molde rectangular. Estas tareas requieren de 2 personas, una persona que agarre la bolsa y otra que llene el producto dentro de esta, para después colocarla en el molde e ingresarla a la selladora. Esta última funciona automáticamente y deja el producto final con la forma exacta para la siguiente tarea. A continuación, en la ilustración 18, se presenta la tarea de envasado y sellado del producto final.

Ilustración 18: Envasado y sellado del producto final



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

10. Encajado y almacenado de producto comercial para la exportación.

La última parte del proceso es el encajado y almacenado del producto comercial. Esta tarea se realiza sobre una mesa y consta de introducir dos *bulks* en una caja, cuya capacidad volumétrica es de 10 kg, para después sellarla con cinta de embalaje. La última parte de este proceso es, con el uso de plástico de embalaje, se forran todas las cajas, con el fin de que no ingrese humedad ambiental, ni residuos sólidos, como tampoco residuos líquidos. A continuación, en la ilustración 19, se muestra cómo se lleva a cabo las tareas.

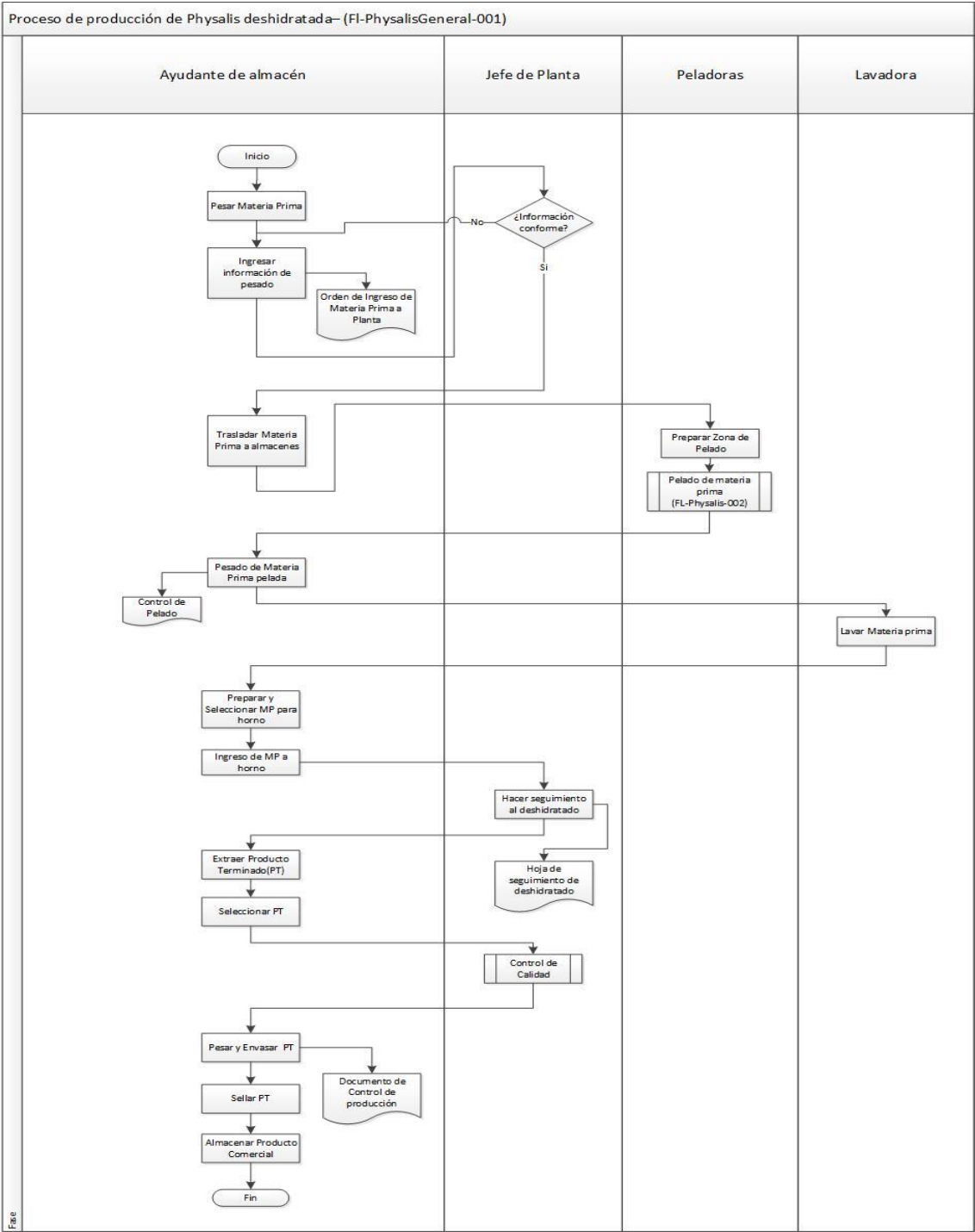
Ilustración 19: Encajado y almacenado de producto final



Fuente: Ilustración obtenida de la base de datos la empresa

En la ilustración 20, se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo del deshidratado de aguaymanto.

Ilustración 20: Diagrama de flujo del proceso de deshidratado de aguaymanto



Fuente: Obtenido de la base de datos de la empresa

Capítulo V: Desarrollo de la Solución

5.1.Determinación y evaluación de alternativas de solución:

5.1.1. Descripción de las opciones de mejora o potenciales soluciones

A continuación, se detalla las posibles soluciones de cada problema, teniendo en cuenta las causas raíces principales:

Problema 01: ¿Mejorando la distribución de las estaciones de trabajo, se reducirán los tiempos muertos y los cuellos de botella?

Causas	Alternativas de Solución
Tiempos muertos e improductivos	Reingeniería del <i>layout</i> considerando un sistema de producción lineal.
No se opera a la capacidad máxima de la planta	Estudio de tiempos y métodos en el sistema de producción y colaborador.

Problema 02: ¿Mejorando la distribución de la fuerza hombre en el proceso de producción, se reducirán los tiempos muertos?

Causas	Alternativas de Solución
Cuello de botella de la fuerza hombre	Balance de la línea de fuerza hombre en el proceso de producción.

Problema 03: ¿Automatizando las actividades de los procesos manuales, se reducirán los tiempos de trabajo logrando incrementar la capacidad hora-hombre?

Causas	Alternativas de Solución
Altos tiempos de hora hombre empleados en procesos que no generan valor	Automatización de procesos manufactureros (Lavado de MP)

Problema 04: ¿Estandarizando los procesos de producción se incrementará la capacidad hora-hombre?

Causas	Alternativas de Solución
Variabilidad en los tiempos de producción	Estandarización de los procesos mediante observación de método de trabajo (Pelado de MP)

Problema 05: ¿Incrementando el control de calidad en la culminación de los procesos claves, se logrará eliminar las mermas y el re-trabajo?

Causas	Alternativas de Solución
Alto porcentaje de mermas	Aumentar un control de calidad en los puntos claves del procesos (MP y PT)

Las herramientas que se usarán para el planteamiento de las soluciones presentadas se basan principalmente en aplicar la reingeniería de planta, lo que nos conlleva a un mejor desarrollo del proceso productivo dentro de la planta en estudio, así mismo, se aplicará un estudio de tiempos y movimientos dentro de cada estación de trabajo y por cada colaborador para la reducción de tiempos muertos y cuellos de botella.

Por otro lado, se realizará una estandarización de los procesos mediante la observación del método de trabajo del colaborador tomando como base al colaborador estándar, además, de implementar el uso de fichas técnicas estandarizadas para el control de calidad de la MP o PT que nos permitan reducir mermas y entregar un producto de calidad.

5.1.2. Criterios para la selección de la mejor opción de mejora o solución

Los criterios de selección para la mejor opción de mejora para los problemas que presenta la empresa en estudio, Green Box, en su planta de deshidratado de aguaymanto son los siguientes,

- Implementar las mejoras que nos ayuden a solucionar el problema primordial según las necesidades del cliente: Productividad en base a la demanda del producto.
- Implementar las mejoras que maximicen la productividad para poder satisfacer no solo a nuestros clientes actuales sino también al mercado europeo a mediano plazo.
- Implementar las mejoras que minimicen los tiempos de producción para mejorar la efectividad en los tiempos de entrega.
- Implementar el modelo de mejora continua que optimice los procesos ayudando a generar mayor valor a la empresa a mediano plazo.

5.2.Propuesta solución:

5.2.1. Planteamiento y descripción de las actividades en el modelo de negocio

Como parte del análisis de los procesos actuales de la empresa Green Box, una vez ya descritos detalladamente en el capítulo anterior se procede a realizar los estudios respectivos para identificar los problemas y posteriormente mostrar el mejorado con la solución y sus alcances aplicados al Modelo de Negocio actual.

El estudio de los procesos está basado en satisfacer el mercado europeo; según la entrevista realizada al gerente general de Green Box, redactada en el capítulo 03, la satisfacción del mercado está basada en aumentar la productividad y la efectividad en la entrega de los productos de la empresa en estudio. A continuación, se muestra la tabla 19 donde se detalla en forma numérica la importancia relativa de la necesidad del cliente según la entrevista que se realizó como método de recolección de datos.

Tabla 19: Matriz de Identificación del nivel de importancia de las necesidades del mercado

Identificación de las Necesidades del Cliente							
Relación: 10 (alta), 5 (media), 1 (baja)	1	2	4	6	7	8	9
	Calidad en los procesos productivos	Cumplir con la demanda de producto requerida	Calidad en el empaquetado y etiquetado	Personal calificado	Eficacia y Rapidez en la entrega del producto	Cumplimiento en los plazos de despacho y entrega	Calidad en el manipuleo del producto
Cliente 01	10	10	5	10	10	10	10
Cliente 02	10	10	2	5	10	10	5
Cliente 03	10	10	3	5	10	10	5
Cliente 04	10	10	3	5	10	10	5
Cliente 05	10	10	6	1	10	10	1
Total necesidades del cliente	50	50	19	26	50	50	26
Orden de importancia	4	4	3	3	4	4	3
Importancia relativa de necesidad del cliente %	20.00%	20.00%	6.333%	7.80%	20.00%	20.00%	7.80%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la demanda actual de la empresa en estudio y su pronóstico, nos ayudara a poder cumplir con un de los requerimientos del cliente: productividad.

Actualmente se maneja una demanda constante de aproximadamente 9 Toneladas mensuales. Basados en esto y en datos históricos de la empresa se puede decir que el mercado de la fruta deshidratada está creciendo, por lo que se considerará un aumento de

la productividad anual maximizando la producción en su máxima capacidad, teniendo en cuenta que la demanda que tiene la empresa es bajo pedidos y que se firmarán contratos de producción que aumenten la demanda cada año.

Una vez detallados e identificados los principales requerimientos del cliente, mencionados anteriormente, se procede a identificar las causas de los problemas del proceso y como estos afectan a cada requerimiento, para lo cual, se procede a realizar el análisis de los sub-procesos utilizando la herramienta del estudio de tiempos. Con esta herramienta se puede identificar el tiempo máximo, y el tiempo mínimo para obtener el tiempo estándar y el tiempo total de la realización de cada tarea.

En la tabla 20, se presenta el resumen de estudio de tiempos del proceso de aguaymanto deshidratado, para luego, presentar el estudio de tiempos por sub-proceso, en las tablas 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, y 28 respectivamente.

Tabla 20: Estudio de tiempos del proceso de aguaymanto deshidratado

Estudio de tiempos Aguaymanto deshidratada	Tiempo										
Nombre de la tarea		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
1. Parte 1											
1.1 Pesado y almacenado de MP	Minutos	21.8	21.4	21.1	20.8	20.5	20.4	19.8	18.6	20.2	20.6
2. Parte 2											
2.1 Preparación zona de trabajo	Minutos	15.45	16.21	16.89	15.65	16.38	16.58	16.31	15.52	16.4	15.68
2.2 Pelado de MP	Kg/Hora	6.37	6.31	6.57	6.56	6.48	6.62	6.82	6.88	6.55	6.49
2.3 Pesado de PP	Minutos	8.66	8.29	8.71	7.59	7.46	7.33	7.67	7.72	8.19	6.92
2.4 Lavado de PP	H-H	3.36	3.36	3.45	3.3	3.51	3.48	3.3	3.36	3.45	3.45
2.5 Preparación del PP para el deshidratado	Minutos	54	55.8	52.2	50.4	54	54	50.4	48.6	48.6	52.2
2.6 Extracción del PT	H-H	2.1	2	2	2.3	2.2	2.5	2	2.1	2	2.3
2.7 Sellado, encajado y empackado del PT	H-H	8	9.5	9	8.5	9.5	6	8	9	8.5	9

Fuente: Elaboración propia

La primera tarea estudiada es el pesado de materia prima, la cual llega de los campos de la propia empresa o de proveedores de la zona, la MP es pesada por cada uno de los trabajadores encargados de la cosecha. Para este estudio se contabiliza todos los tiempos para cada uno de los trabajadores en 10 días diferentes. A continuación, se presenta la tabla 21, con todos los números del estudio de tiempos realizado para esta tarea. Cabe mencionar que el tiempo fue tomado desde que separan la MP, la pesan y colocan las jabas para apilar la MP.

Tabla 21: Estudio de tiempos del sub-proceso de pesado de MP

Pesado de MP	10 Trabajadoras									
Trabajador	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Hilda	2.3	2.6	2.5	2.4	2.7	1.9	1.4	2.1	2.2	2.1
Lula	2.4	2.2	2.1	2	2.2	2.2	1.9	1.2	2	2
Marina	2.2	2.3	2.1	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9
Eda	1.9	1.8	1.6	2	1.6	1.8	1.8	1.5	1.9	1.6
Omar	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.5	1.7
Ernesto	1.9	2.2	2.4	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3
Alexander	2.6	2.3	2.7	2.5	2.4	2.4	2.5	2.3	2.6	2.9
Georgina	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.7	2.5	2.7	2.8	2.4
Nadia	1.9	1.8	1.5	1.6	1.7	1.9	1.9	1.4	1.3	1.8
Susana	2.5	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.9	1.3	1.6	1.9
Tiempo total (Minutos)	21.8	21.4	21.1	20.8	20.5	20.4	19.8	18.6	20.2	20.6

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se estudió los tiempos de la siguiente tarea dentro del proceso de producción de deshidratado de aguaymanto, la preparación del puesto. En la tabla 22, se presenta el cuadro donde se muestra el detalle de la toma de tiempos para 10 de las trabajadoras representativas de la empresa. Cabe mencionar que el tiempo fue tomado desde que las colaboradoras ingresan a la planta (7 am) hasta que terminan de colocarse los uniformes y preparar sus puestos de trabajo.

Tabla 22: Estudio de tiempos del sub-proceso de preparación del puesto de trabajo

Preparación de zona de trabajo (tiempo de set-up)										
Operaria	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Ope 1: Mercedes	18.1	19.2	17.9	16.2	16.5	17.2	16	15.1	16	14.2
Ope 2: Adelina	14.3	18.2	15.9	17.2	15.9	18	16.5	15.9	16.5	15.3
Ope 3: Marina	17	19.2	16.1	16.4	16.6	16.6	16.1	14.9	14.3	16.4
Ope 4: Eda	16.4	14.3	17.3	19.2	16.2	14.5	16	16.5	15.1	16.2
Ope 5: Edith	16.3	16.4	15.9	14.2	17	17.9	16.8	15.9	17	14.3
Ope 6: Liliana	13.1	14.2	15.2	13.2	14.3	18.2	16.5	16.2	19.2	17.2
Ope 7: Isabel	14	17.1	16.4	14	15	15.3	16.4	14.3	15.9	15.7
Ope 8: Georgina	14.6	13.1	19.2	16.3	14.3	16.2	16.3	17.1	14.8	16.2
Ope 9: Bertha	16.4	15.4	17.3	15.5	20	15.5	16.4	15	18	16.4
Ope 10: Susana	14.3	15	17.7	14.3	18	16.4	16.1	14.3	17.2	14.9
Tiempo promedio	15.45	16.21	16.89	15.65	16.38	16.58	16.31	15.52	16.4	15.68

Fuente: Base de datos de la empresa Green Box.

El siguiente subproceso estudiado, es el pelado de la materia prima. Esta se calculó en base al rendimiento en kilogramos por hora. En la tabla 23, se presenta el cuadro de resultados de esta tarea, la cual se ha identificado como una de las más influyentes en la estructura de costos de este proceso debido a la mano de obra utilizada ya que de esta depende la calidad de nuestro producto final.

Tabla 23: Estudio de tiempos para el pelado de materia prima

Pelado de materia prima(Consolidado ratio de eficiencias)										
Operaria	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Ope 1: Mercedes	7.2	7.5	7	8.8	8.1	8	8.2	8.1	7.8	7.5
Ope 2: Adelina	7.5	7.3	7.9	7.8	7.7	8.5	9.1	9.3	7.9	7.8
Ope 3: Marina	6.9	6.8	6.7	6.4	7.1	7.3	6.9	7.7	7.6	7.7
Ope 4: Eda	8	7.5	8.8	8.3	7.5	8.2	8.3	7.6	7.1	7.5
Ope 5: Edith	5.8	6.1	6.4	6	5.9	6.1	6.8	7.1	6.4	5.8
Ope 6: Liliana	5.6	4.9	6.4	4.9	5.1	5	5.4	5.4	5.3	5.1
Ope 7: Isabel	5	4.9	5	5	5	5	5.1	5	5	4.9
Ope 8: Georgina	7.4	7.6	7.3	7.7	7.7	7.8	7.4	7.9	7.7	7.9
Ope 9: Bertha	3.5	3.4	3	3.5	3.6	2.8	3.5	3.4	3.1	3
Ope 10: Susana	6.8	7.1	7.2	7.2	7.1	7.5	7.5	7.3	7.6	7.7
Promedio de pelado por día	6.37	6.31	6.57	6.56	6.48	6.62	6.82	6.88	6.55	6.49

Fuente: Base de datos de la empresa Green Box.

Como en este subproceso se va a centralizar los esfuerzos ya que se centra la mayor parte de fuerza hombre, así como también depende mucho nuestra calidad del producto, se realiza un estudio más específico para lo cual se procede a analizar los números promedios de cada una de las trabajadoras con el fin de observar si existe variabilidad. Esto se visualiza en la tabla 24.

Tabla 24: Cuadro de rendimientos promedios del pelado de aguaymanto

Colaboradora	Promedio de pelado (Kg por hora)
Ope 1: Mercedes	7.820
Ope 2: Adelina	8.080
Ope 3: Marina	7.110
Ope 4: Eda	7.880
Ope 5: Edith	6.240
Ope 6: Liliana	5.310
Ope 7: Isabel	4.990
Ope 8: Georgina	7.640
Ope 9: Bertha	3.280
Ope 10: Susana	7.300

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar hay una persona que lo hace mejor que el resto, siendo significativamente mejor que las demás. Esto se debe a que su método de trabajo es diferente al resto, por lo que más adelante se buscará estandarizar el proceso y lograr que todas las trabajadoras mejoren en sus eficiencias llegando al tiempo estándar.

La siguiente tarea analizada es el pesado de materia prima en proceso, este tiempo es contabilizado con la suma de todos los tiempos que cada colaboradora demora en contabilizar la MP pelada durante el día de trabajo. Los resultados se muestran en la tabla 25.

Tabla 25: Estudio de tiempos para el pesado de PP

Operaria	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Ope 1: Mercedes	9.2	8.3	7.5	7.9	8	7.1	8.1	8.1	8.4	7.2
Ope 2: Adelina	8.2	8	8.6	7.6	7.5	6.5	7.9	7.2	9.1	6.5
Ope 3: Marina	8.6	8.5	9.5	7.6	7.7	8.6	8.5	9.6	8.9	6.8
Ope 4: Eda	8.7	8.4	9	7.7	6.8	6.7	8	8	9	7.5
Ope 5: Edith	8.4	7.9	9.1	7.4	8.2	7.3	7.2	7.5	7.8	7.1
Ope 6: Liliana	8.9	8.4	8.4	7.8	8.7	8.5	9.6	7.9	7.5	6.5
Ope 7: Isabel	9.1	8.5	8.4	7.1	6.6	6.8	6.5	7.5	7.9	8.4
Ope 8: Georgina	8	8	9.1	7.5	8.1	7.9	8	7.8	7.6	5.6
Ope 9: Bertha	8.9	8.4	8.9	7.5	5.9	7.1	6.1	6.5	7.6	6.5
Ope 10: Susana	8.6	8.5	8.6	7.8	7.1	6.8	6.8	7.1	8.1	7.1
Promedio de pesado	8.66	8.29	8.71	7.59	7.46	7.33	7.67	7.72	8.19	6.92

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tarea analizada fue el lavado de la fruta ya pelada. Esta tarea se realiza por dos colaboradoras, según los avances del pelado. Para la toma de tiempos de esta tarea, se considera 1.8 toneladas de fruta pelada por lavar que es lo mínimo que se debe deshidratar para cumplir diariamente y poder satisfacer la demanda y los tiempos de entrega estipulados en el contrato con los clientes. A continuación, en la tabla 26 se presentan los resultados obtenidos, estos miden el tiempo que se demoran en lavar 100 kg de fruta, ya que la capacidad del lavadero es de 100 kg.

Tabla 26: Estudio de tiempos para el lavado de la materia prima

Lavado de aguaymanto	Minutos por 100 Kg
Día 1	11.2
Día 2	11.2
Día 3	11.5
Día 4	11
Día 5	11.7
Día 6	11.6
Día 7	11
Día 8	11.2
Día 9	11.5
Día 10	11.5
Promedio de Lavado	11.34

Fuente: Base de datos de la empresa Green Box.

El siguiente proceso es el de la preparación del producto terminado para su deshidratación, los tiempos fueron tomados desde que se extrae la fruta del lavadero industrial hasta que se coloca la fruta en las bandejas que serán introducidas al deshidratador. Se muestra la tabla 27 con la información de los tiempos del proceso mencionado por cada 100 kg de aguaymanto en proceso.

Tabla 27: Estudio de tiempos de la preparación del PT

Preparación del PT	Minutos - Hombre
Día 1	3
Día 2	3.1
Día 3	2.9
Día 4	2.8
Día 5	3
Día 6	3
Día 7	2.7
Día 8	2.8
Día 9	2.7
Día 10	2.9
Promedio Minutos-Hombre	2.89

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente proceso es la extracción y selección de PT del horno deshidratador. Para esta tarea se considera el tiempo desde la extracción de las bandejas del deshidratador hasta la selección de las mejores pasas en la mesa de extracción de productos terminados. A continuación, en la tabla 28 se muestran los resultados del estudio de tiempos.

Tabla 28: Estudio de tiempos en la extracción y selección de PT

Extracción del PT	Horas Hombre
Día 1	2.1
Día 2	2
Día 3	2
Día 4	2.3
Día 5	2.2
Día 6	2.5
Día 7	2
Día 8	2.1
Día 9	2
Día 10	2.3
Promedio horas-hombre	2.15

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se presenta el estudio de tiempos del proceso de sellado, encajado y empacado del producto para su exportación y comercialización. El tiempo tomado para esta tarea ha sido tomada desde colocar el producto terminado en bolsas selladas al vacío de 5 kg, colocarlas en cajas que contiene dos paquetes de 5kg de aguaymanto deshidratado hasta empacar la caja para su exportación. Se muestra en la tabla 29, el cuadro de resultados de los tiempos requeridos por lote (250 – 300 Kg por día) para el posterior almacenamiento y consolidación del producto comercial.

Tabla 29: Estudio de tiempos del sellado, encajado y empacado del producto terminado

Sellado, Encajado y Empacado de PT	Horas -Hombre
Día 1	8
Día 2	9.5
Día 3	9
Día 4	8.5
Día 5	9.5
Día 6	6
Día 7	8
Día 8	9
Día 9	8.5
Día 10	9
Promedio Horas-Hombre	8.5

Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificados los tiempos del proceso del modelo actual de la empresa en estudio, se procede a realizar el estudio de movimientos de los operarios y de la MP, PP, y PT en el *layout* de planta de deshidratado. Con esta herramienta se puede identificar el desarrollo del proceso de deshidratado de aguaymanto, así como también, los cuellos de botella, los tiempos de espera o tiempos muertos entre el paso de un proceso a otro y los movimientos extras que se realizan los operarios.

La planta de Green Box cuenta con 6 ambientes de trabajo y un área destinada a los procedimientos administrativos de control. Los ambientes de trabajo son los siguientes,

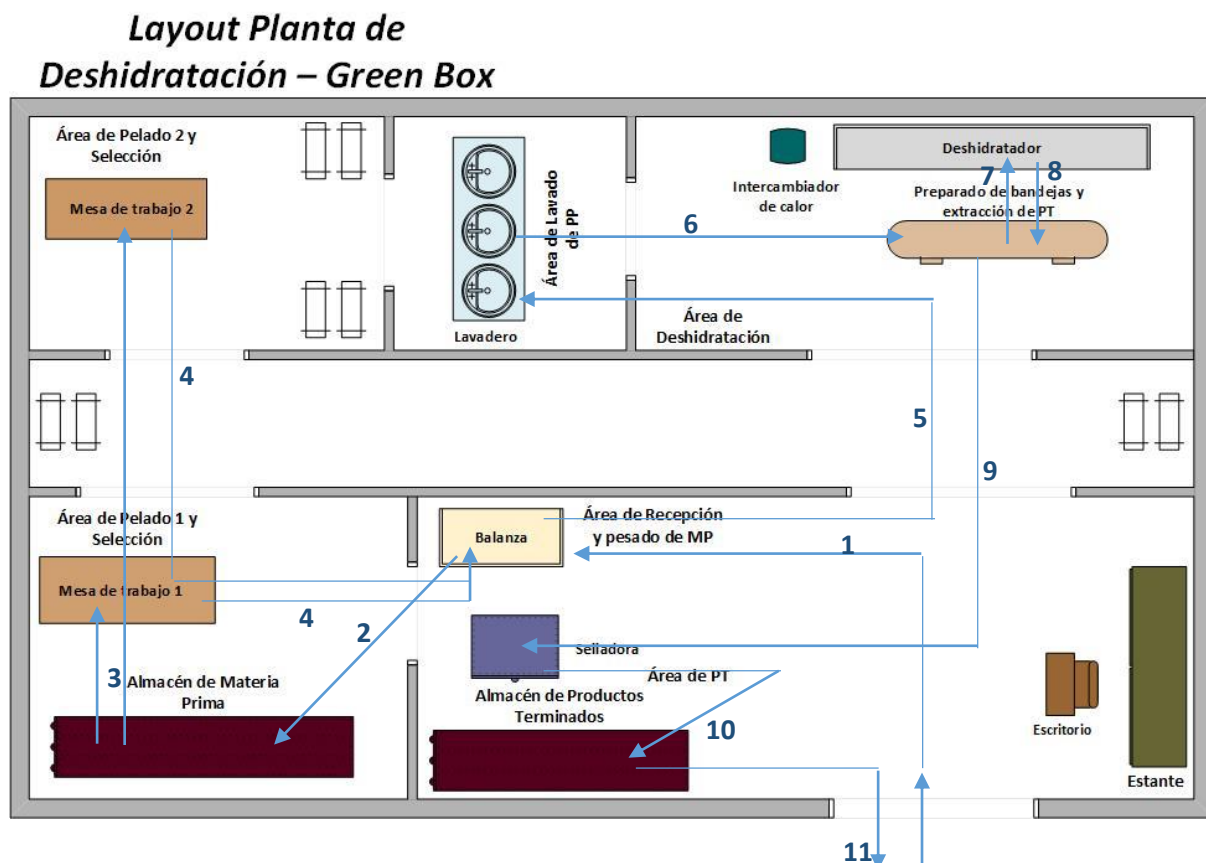
- El área de recepción de materia prima, se realiza el pesado de MP, y el envasado y sellado del PT y su posterior apilamiento momentáneo.
- El área de pelado 1, se encuentra la mesa de trabajo 1 para el pelado de la fruta y el almacén de MP.

- El área de pelado 2, se encuentra la mesa de trabajo 2 y el almacén de PP para su posterior pesado y lavado.
- El área de lavado de MP, se encuentra el lavadero industrial.
- El área de deshidratado y de extracción de PT, se encuentra el horno deshidratador y la mesa de preparación de PP y de extracción y separación de las pasas de aguaymanto.

En la siguiente imagen se muestran los movimientos del proceso de deshidratado de aguaymanto a lo largo y ancho de la planta. En la ilustración 21, se puede observar el *layout* actual de la planta de la empresa Green Box.

Elaboración Propia

Ilustración 21: Layout actual de la planta de la empresa Green Box



El proceso de deshidratación de aguaymanto, empieza con el ingreso de la materia prima a la planta conducido al pesado de esta y posteriormente al almacén. A continuación, el aguaymanto es llevado a la mesa de trabajo 1 y a la de trabajo 2 para ser pelada y seleccionada según el prototipo de fruto de calidad, luego es llevado nuevamente

al área de pesado, como siguiente paso se conduce la materia prima ya pelada y pesada, al lavadero industrial-manual para que finalmente sea llevada a la mesa de preparación de bandejas y, por último, al horno deshidratador. El siguiente proceso es el de retirado del producto terminado de la máquina deshidratadora, se retira el producto y se lleva a la mesa donde se prepararon las bandejas para su entrada al horno, donde se esperara al que el producto este frio para seleccionar las frutas que cumplan con el grado de humedad, por último es llevado al área de envasado y empaquetado, llevándolo a la máquina selladora y almacenado momentáneamente en el mismo área donde se encuentra la sellado para posteriormente llevarlo fuera de la planta donde se almacenaran los productos terminados al final de cada periodo de trabajo para su posterior exportación.

Como se puede analizar, la mayoría de los procesos están realizados manualmente y con esfuerzo del trabajador, así mismo la planta cuenta con muchos errores en su distribución de áreas según sus procesos ya que estos se cruzan entre si y el trabajador va de un lugar a otro de forma desordenada, es decir los procesos son discontinuos. Según el estudio de movimientos que se ha realizado se observa los siguientes problemas:

- El área de pelado está dividida en dos zonas por separado. (Mesa de trabajo 1-2), lo que aumenta el tiempo de recorrido de la operaria y de la materia prima.
- Se utiliza una sola balanza cuando se podrían usar dos para no estar regresando a la primera área de la empresa y así hacer el proceso más continuo. Así mismo, cuando se cruzan los dos procesos que necesitan del uso de la balanza (Pesado de PP y Envasado y sellado del PT) se forman tiempos de espera muertos.
- El área de sellado está lejos de área de envasado, por lo que ambos deberían estar más cerca ya que son procesos que se realizan de forma seguida, lo que aumenta el tiempo de movimiento de los operarios.
- El flujo no resulta continuo por la ubicación de los implementos a usar, por lo que se emplea más tiempo en los movimientos del empleado de un lugar a otro llegándose a formar cuellos de botella entre los procesos de lavado y pelado.
- El área de lavado está en la misma zona donde se encuentra el producto terminado, por lo que puede sufrir contaminaciones.

- El producto final muchas veces está al lado de la materia prima, siendo esta última un producto con agentes patógenos.
- No existe un almacén en la misma planta de producto terminado, actualmente se lleva a un almacén localizado a medio kilómetro (500 metros) aproximadamente al final de cada jornada de trabajo.

Una vez estudiados tanto el proceso descriptivamente como experimental, que es el caso del estudio de tiempos y del estudio de movimientos, continuaremos con el estudio de los puntos de espera que nos ayudaran a conocer los tiempos muertos del proceso de deshidratado de aguaymanto. Para dicho estudio se analiza la ubicación de los puntos de espera en el proceso para la posterior identificación, a continuación, se redacta el estudio realizado.

Los puntos de espera en el proceso de deshidratación del aguaymanto son los procesos anteriores a cada proceso principal, es decir, el primer punto de espera sería el de almacenado de las materias primas ya que estas se van almacenando para su posterior procesamiento debido a que no se trabaja toda la materia prima que llega de los diferentes proveedores, se trabaja en base a la capacidad de la máquina deshidratadora que es de 500 – 450 kg por día de fruta deshidratada. El otro punto de espera sería el del proceso de deshidratado ya que el horno trabaja de un día para otro un total de 16 horas por proceso de 500 - 450 kg de fruta deshidratada por día, es decir el personal al día siguiente empieza con la extracción de la fruta del horno, enfriamiento y empaçado; mientras se enfría y se empaca el horno esta ociosa ya que la próxima materia prima a colocar aún está en los procesos previos al de deshidratación.

Continuando con el análisis de los procesos, se plantea el estudio de las 4 M's de gestión de operaciones y el balance de la línea de la fuerza de trabajo en el proceso actual. Este análisis nos ayudara a conocer los factores principales que componen el sistema de producción de la empresa en estudio.

Las 4 M's de gestión de operaciones, están compuestas por factor materia prima, factor máquina, factor mano de obra, y factor métodos de producción. El estudio del balance de la línea de fuerza de trabajo se utilizará para reforzar el análisis del factor mano de obra.

-Factor Materia Prima, Green Box es una empresa que se concentra en brindar la mejora calidad de los productos, es por esto que, al escoger las materias primas, busca proveedores que se encuentren en las zonas más adecuadas para la producción de las frutas necesarias y que cuenten con certificado orgánico ya que el proceso que sigue su planta y que ofrece al mercado es de un producto orgánico. Así mismo, al momento de seleccionar sus productos en proceso y sus productos terminados cuenta con ciertas normas de calidad para seleccionarlos y poder seguir brindando una excelente calidad a sus clientes desde los campos hasta su mesa.

En cuanto a la materia prima con la que trabaja Green Box específicamente para el proceso en análisis es el aguaymanto, descrita en el capítulo 4 de manera más específica, para el proceso de la deshidratación de aguaymanto, actualmente la empresa tiene un ingreso de 40 toneladas en materia prima de aguaymanto mensual, se piden 2 toneladas mensuales de aguaymanto, la cual usan en su totalidad para producir un aproximado de 9 toneladas de aguaymanto deshidratado, ya que cabe mencionar que al deshidratar la fruta esta reduce su volumen y su peso, así mismo se cuenta con mermas menores al 9% en el primer proceso de selección ingresando un aproximado de 36 toneladas al siguiente proceso.

En cuanto al producto terminado, el aguaymanto deshidratado ya descrito en el capítulo 4, una vez deshidratado se obtiene 9 toneladas de pasas de aguaymanto de las cuales son reducidas en el siguiente control de producto terminado entre un 1% obteniendo 8.1 toneladas de aguaymanto deshidratado para exportación mensual.

En la tabla 30, se muestra la demanda de los productos con mayor demanda en la empresa.

Tabla 30: Demanda de producto terminado

Producto Terminado	Cantidad promedio demandada (Kg/Mes)
Aguaymanto Deshidratado	9000
Mermelada de Aguaymanto	340
Plátano Deshidratado	250
Piña Deshidratada	90

Fuente: Elaboración propia

Green Box utiliza al máximo sus materias primas, es por esto que a pesar que cuentan con unas mermas del 7% al 10% en total en el proceso de deshidratación del aguaymanto, utilizan en gran medida esas mermas para producir mermelada de aguaymanto. Si la fruta no cumple con los estándares de calidad necesarios para la deshidratación, pasa por un segundo control de calidad en el cual se eligen las mermas de mejor calidad para realizar la mermelada. Los desechos en la empresa son mínimos, ya que se intenta utilizar la mayor cantidad de producto. Es por esto que los desechos, los cuales se pueden visualizar en la siguiente tabla que cubre el aguaymanto, no superan el 8%.

Tabla 31: Mermas de aguaymanto en el proceso final

Mermas de PT	
Día	Cantidad (kg)
1	0.8
2	1.2
3	1.12
4	0.54
5	0.76
6	1.02
7	0.73
8	1.32
9	0.56
10	0.66
11	0.74
12	0.7
13	0.62
14	0.81
15	0.59
Promedio	0.81

Fuente: Elaboración Propia

EL factor materia prima a lo largo del procedimiento cuenta con ciertos tiempos de espera y con un gran recorrido por la planta, estos se exponen a continuación:

-En el proceso de pesado y pelado, la materia cuenta con un alto recorrido dentro de la planta lo que hace que se incremente los tiempos de desarrollo de estas tareas. Este alto recorrido es debido a que el proceso que se desarrolla no es lineal dentro de la planta.

-El proceso de extracción y de sellado, la MP convertida en PT se encuentra en retenida y en espera para ser extraída y envasada, ya que al extraer las bandejas de las pasas hay que proceder a seleccionar las de mejor calidad para ser empacadas siendo esta tarea la que mayor tiempo demora debido a que no se cuenta con un método exacto para seleccionar la fruta, por lo que las otras bandejas deben esperar para ser extraídas y seleccionadas. Por otro lado, el proceso de sellado como se mencionará en el análisis del

siguiente factor al contarse con solo una máquina de sellado solo se puede realizar un sellado a la vez, teniendo que esperar el PT para ser envasado; así mismo, cabe mencionar que para envasar los 450Kg de PT se demora aproximadamente 8 horas de trabajo debido a la espera tanto de la balanza como de la selladora, este problema se expondrá con mayor detalle en el siguiente estudio del factor máquina.

-Factor Máquina, el proceso de deshidratado de aguaymanto es en un 90% manufacturero ya que prevalece la fuerza-hombre, debido a esto, la fábrica no cuenta con muchas máquinas. Principalmente se hace uso de una balanza de pesado y control, un horno deshidratador, un lavador industrial y una máquina de sellado al vacío; así mismo, se usan implementos como mesas de acero quirúrgico, baldes de acero inoxidable, cuchillos, recipientes, coladores, tablas de pica, cucharones de acero inoxidable, ollas, termómetros, pala de levante, jabs de plástico, termómetro, etc. Todos estos equipos e implementos son utilizados para la fabricación del aguaymanto deshidratado netamente.

Se muestran las siguientes tablas del factor máquina usado para el proceso de deshidratado de aguaymanto.

Tabla 32: Equipos y/o Maquinarias Industriales de Green Box

Máquina	Cantidad	Descripción
Horno de deshidratado	1	Deshidratación de frutos
Balanza MP	1	Pesado de MP, Control de PP Y Pesado de PF
Lavadero	1	Desinfección de frutos
Selladora	1	Sellado al vacío de PT – deshidratados
Envasadora	1	Envasar mermelada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Dimensiones de los Equipos y/o Maquinarias Industriales de Green Box

Máquina	Cantidad	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Alto
Deshidratado	1	3,5	1,5	2,4
Balanza MP	1	1	1	1,2
Lavadero	1	2,4	1,2	0,5
Selladora	1	1	1,2	0,8
Llenadora	1	0,7	0,65	0,8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Herramientas y utensilios de Green Box

Nombre	Cantidad	Descripción
Baldes	28	Plástico
Cuchillos	15	
Recipientes	30	Plástico
Coladores	2	
Tablas de Picar	8	
Cucharones	4	Acero Inoxidable
Ollas	4	
Termómetros	3	
Pala de Levante	1	
Jabas de 20Kg	100	Amarillas
Jabas de 13Kg	63	Verdes
Mandiles	20	Impermeables
Botas	20 Pares	Caucho
Mangas de Tela	20 Pares	
Mesas	3	Acero Inoxidable
Tablas de Checklist	2	
Bandejas	50	Acero Inoxidable
Mayas	10	
EPP	1 Caja Min	Guantes, Tapabocas, Guardapelo, etc.

Fuente: Elaboración Propia

Los problemas que se presentan al solo contar con estas 4 máquinas son los siguientes,

-La balanza, es utilizada en gran parte de los procesos por lo cual no cuenta con un lugar fijo en la planta por lo que se tiende a desordenar el proceso en muchos de los casos, así mismo, al inicio de la jornada laboral se cruzan dos de las tareas que requieren de la balanza generando un tiempo muerto de espera para las tareas de pesado de MP y envasado, sellado y empacado de PT.

-Lavadero, esta es utilizada para el proceso de lavado de PP; el lavadero solo cuenta con 100Kg de capacidad lo que hace que las operarias tengan que lavar por separado las 2 toneladas que ingresan diarias a la planta, realizando repetitivamente este trabajo aproximadamente 20 veces al día. Esta demora entre sacar y volver a ingresar el PP al lavadero incrementa el tiempo de lavado generando un retraso en la producción.

-Deshidratadora, esta máquina cuenta con una capacidad máxima de 500kg de fruta deshidratada diaria lo que hace un total de 10 toneladas mensual. Actualmente, no se trabaja en su totalidad debido a los problemas encontrados en las tareas previas que hacen que el tiempo de producción no sea óptimo, trabajando con una capacidad de 9 toneladas mensuales lo que nos ayuda a cubrir la demanda actual más no la demanda que será generada a futuro según el estudio de demanda presentando anteriormente en la tabla 30.

-La selladora, es utilizada en la última tarea del proceso de deshidratación de aguaymanto, esta tiene un tiempo de demora de 2.5 minutos para el sellado al vacío al 90% de una bolsa de 5kg de aguaymanto deshidratado, como solo se cuenta con una selladora y *bulk* solo se puede realizar un sellado y encajado a la vez, lo que hace que se genera un tiempo muerto de ocio y pérdida de una fuerza hombre que se encuentra a la espera de la finalización para continua con el llenado, encajado y sellado nuevamente.

El mantenimiento que se da a los utensilios utilizados en la empresa es diariamente ya que estos deben ser lavados y desinfectados luego de haber sido usados para que sean guardados, de igual manera antes de ser usado deben ser desinfectados por el personal.

El mantenimiento de la máquina es trimestralmente, ya que la deshidratación es un largo proceso y la máquina de deshidratación es la única que se utiliza necesita de un mantenimiento y una revisión técnica constante para poder descartar cualquier imperfección que pueda sufrir por su intenso trabajo.

-Factor Hombre, Green Box cuenta con 15 operarios considerado personal directo y con 2 supervisores y 1 jefe de producción considerados como personal indirecto. El personal directo se considera los que se encuentran relacionados implícitamente con el proceso de producción, por lo que en este caso serían los operarios que trabajan en pelado, lavado y sellado. Por otra parte, el personal indirecto se considera como el recurso humano que trabajo como un apoyo para el proceso de producción pero que no son específicamente operarios del proceso.

Según la información proporcionada por la empresa, la cantidad de operarios por área de trabajo es la siguiente, cabe recalcar que esta información ya fue brindada en el capítulo 4.

Tabla 35: Personal directo e indirecto

Área	Cantidad de Operarios
Pelado	12 → 11
Lavado	1 → 3
Sellado	2
Supervisores	2
Jefe de Planta	1

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis del balance de la línea de fuerza hombre para obtener la cantidad requerida de personal por puesto de trabajo en el modelo actual de la empresa Green Box para cual se utiliza las siguiente formula,

- Cálculo de la mano de obra por puesto de trabajo

$$\# \text{ Operarios} = \frac{\text{Tiempo operario unidad de producción} * \text{Demanda (mes)}}{\# \text{ Total horas disponibles al mes}}$$

Para obtener el tiempo del operario por unidad de producción se usa la tabla 20 presentada anteriormente en el estudio de tiempos, la cual nos muestra el estudio de tiempos por proceso, para la demanda mensual se usa la tabla 30 descrita en el factor material y para el total disponibles de horas al mes, se muestra la siguiente tabla 36 con la información necesaria.

Tabla 36: Total de horas de jornada laboral mensual

Jornada Laboral por hora	
Días a la semana	5
Semanas al mes	4
Días al mes	20
Horas diarias	8
Horas al mes	160

Fuente: Elaboración propia

El proceso productivo de deshidratación de aguaymanto cuenta con los siguientes subprocesos:

Se realizan pedidos diarios de aproximadamente de 2 toneladas, los cuales son tratados durante este periodo.

Pesaje: Se pesa el contenido de las jabas de dos en dos requiere, para lo cual se requiere 2 minuto. El contenido de cada jaba (10kg). Se reciben 2000kg diarios aproximadamente, dependiendo de la cantidad de frutos que haya quedado almacenado.

Tabla 37: Tiempo Estándar Pesaje

Sub-proceso 01: 2 ton	
Tiempo	Minutos
Max	21.8
Min	18.6
Estándar	20.2

Fuente: Elaboración propia

Pelado: Cada operario tarda 20 minutos en pelar una jaba de 10 kg de aguaymanto. Hay una merma de 9% entre frutos que se destinan a mermelada, frutos defectuosos y cascara que se desecha.

Tabla 38: Tiempo Estándar Pelado

Sub-proceso 02: 2 ton	
Tiempo	Minutos
Max	19.5
Min	20.5
Estándar	20

Fuente: Elaboración propia

Pesaje. Se pesa la fruta sin cascara llenando baldes de 10 kg. Esto proceso tarda un minuto por balde.

Tabla 39: Tiempo Estándar Pesaje

Sub-proceso 03: 1.8 ton	
Tiempo	Minutos
Max	8.71
Min	6.92
Estándar	7.815

Fuente: Elaboración propia

Lavado: Este proceso se realiza en un lavatorio industrial el cual tiene capacidad para 100 kg de aguaymanto.

Tabla 40: Tiempo Estándar Lavado

Sub-proceso 04: 1.8 ton	
Tiempo	Minutos/100 Kg
Max	11.7
Min	11
Estándar	11.35

Fuente: Elaboración propia

Máquina deshidratadora: Trabaja con una variación de temperatura por intervalo de tiempo. El primer intervalo es de 2 horas a una temperatura de 45 grados, luego se

incrementa la temperatura a 75 grados durante 6 horas y finalmente se baja a 65 grados por 1.5 horas más. Aproximadamente 9 horas y media de funcionamiento de la máquina, es decir 1 turno diario que comienza una vez se haya finalizado el proceso de preparación de la fruta. Este proceso puede durar durante toda la noche y al día siguiente se procede al empaque. En condiciones actuales la máquina tiene 5 turnos a la semana y una capacidad de 2000 kg para finalmente lograr entre 450 a 500 kg de producto deshidratado diario. La demanda mensual de aguaymanto deshidratado es de 9 toneladas, para lo cual se deben usar 40 toneladas de fruta fresca.

Extracción y selección de PT: Este proceso tarda aproximadamente entre 2.5 horas y 2 horas para los 450 kg de PT.

Tabla 41: Tiempo Estándar Extracción y Selección

Sub-proceso 06: 450 kg	
Tiempo	Minutos
Max	2.5
Min	2
Estándar	2.25

Fuente: Elaboración propia

Empaque: Este proceso tarda aproximadamente 2 horas por cada 100 kg de fruta deshidratada. Se compone de un llenado junto con un pesado, una vez se llena la bolsa con la cantidad de fruta suficiente pasa al sellado con una máquina selladora. La máquina llenadora y la máquina selladora se cuentan dentro de una sola operación según la información suministrada por la empresa.

Esta operación se realiza la mañana del día siguiente cuando ha terminado el turno de la máquina deshidratadora.

Tabla 42: Tiempo Estándar Empaque

Sub-proceso 07: 450 kg	
Tiempo	Minutos
Max	9.5
Min	6
Estándar	7.875

Fuente: Elaboración propia

Simultáneamente con el empaque, se realiza el pesaje, pelado y lavado de la fruta que llega nuevamente, para ser colocada en horas de la tarde en la máquina durante la noche y así sucesivamente se continua el ciclo diario.

El factor de conversión es de 0.225, teniendo en cuenta que por cada 40 toneladas brutas de fruta fresca se obtienen 9 toneladas de fruta deshidratada.

En la tabla 43 y 44 se muestran los cálculos correspondientes para continuar con el análisis del factor personal,

Tabla 43: Operarios por proceso

OPERARIOS POR PROCESO: Trabajando a una capacidad de 9 ton				
Operación	Tiempo	Demanda jabas/mes	Jornada hr/mes	# OPERARIOS
Pesaje MP	1 minuto / jaba	400	160	1
Pelado MP	20 minutos / jaba	400	160	10
Pesaje PP	1 minuto / jaba	400	160	1
Lavado PP	11.35 minutos / 10 jabas	400	160	3
Extracción y Selección	2.25 horas / 45 jabas	400	160	3
Empaque	7.875 minutos / 1 jaba	400	160	2
				15.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Operarios por proceso

OPERARIOS POR PROCESO: Trabajando a una capacidad de 10 ton				
Operación	Tiempo	Demanda jabas/mes	Jornada hr/mes	# OPERARIOS
Pesaje MP	1 minuto / jaba	500	160	1
Pelado MP	20 minutos / jaba	500	160	12
Pesaje PP	1 minuto / jaba	500	160	1
Lavado PP	11.35 minutos / 10 jabas	500	160	1
Extracción y Selección	2.25 horas / 45 jabas	500	160	2
Empaque	7.875 minutos / 1 jaba	500	160	2
				15.00

Fuente: Elaboración propia

La planta está en capacidad de producir un máximo de 10 toneladas al mes, ocupando 1 máquina deshidratadora, 12 operarios para el pelado, 1 para el pesado, 1 para el lavado y 2 para extracción, selección y 2 empaque. Sin embargo, en condiciones actuales se produce solo 9 toneladas y se usa mayor cantidad de fuerza-hombre en las tareas.

Según las condiciones de trabajo, los puestos siempre se encuentran limpios y tienen las medidas adecuadas para evitar enfermedades o dolencias a las trabajadoras. Además, la planta cuenta con una excelente iluminación y un ambiente agradable, con ventilación y la seguridad que se necesita. La seguridad, es considerada como uno de los factores más importantes dentro de una planta, pues es necesario que la compañía asegure el bienestar y la seguridad de todo su personal. La empresa cuenta con todas las medidas de seguridad requeridas por las leyes peruanas, como el uso de extintores, la protección al cuerpo humano de los trabajadores, señalización, y más. Teniendo en cuenta esto, la compañía cuenta con una cámara de limpieza en la cual se aseguran las medidas sanitarias que debe tener cada operario para ingresar a la planta, sobre todo al tratarse de comida. En esta cámara de limpieza, ubicada fuera de la planta del trabajo al costado del ingreso a la planta, los operarios deben colocarse el uniforme, una gorra para el pelo, mascarillas en nariz y boca, guantes, mangas de plástico, además, deben desinfectarse las manos y los brazos con alcohol en gel. Todo este proceso se realiza con el fin de evitar la mayor cantidad de bacterias en el proceso.

La capacitación que se da la personal es cada mes, en donde se las hace recordar la importancia de las medidas sanitarias que se toman tanto con ellas como con los materiales a utilizar, así mismo se les recalca el uso de su equipo de protección y el uso de la maquinaria con los cuidados debidos para así prevenir cualquier tipo de accidente.

Por otro lado, también se toca el tema del control de calidad en cada uno de los puntos críticos del proceso entregándoles fichas sobre cómo se debe reconocer un fruto que no pasa los estándares de calidad exigidos en cada proceso donde se encuentra el control de calidad.

La capacitación al personal a veces tiende a variar el intervalo de tiempo ya que la empresa esta enfocada a un mercado exterior bien estricto en lo que se refiere a calidad por lo que se busca la satisfacción del cliente y para cumplir con todos los requerimientos que debe comunicar y capacitar al personal según lo que el cliente nos esté solicitando.

-Factor Método, como ya se mencionó anteriormente el proceso que sigue la deshidratación de aguaymanto es manufacturera por lo que los métodos a utilizar dependen de la capacidad motriz de cada operadora, considerándose un método empírico de trabajo. Actualmente, el proceso de deshidratación no se encuentra estandarizado razón por la cual se observan variabilidades en los estudios de tiempos además de ser influidos por la distancia de recorrido debido a que no se sigue un proceso lineal, también es influido por los métodos que tiene cada trabajadora para realizar la tarea asignada de cada puesto, para mejorar este factor lo que se requiere es estandarizar el proceso seleccionando los mejores tiempos y capacitando a los trabajadores para que todos obtén el mismo tipo de procedimiento al realizar el trabajo.

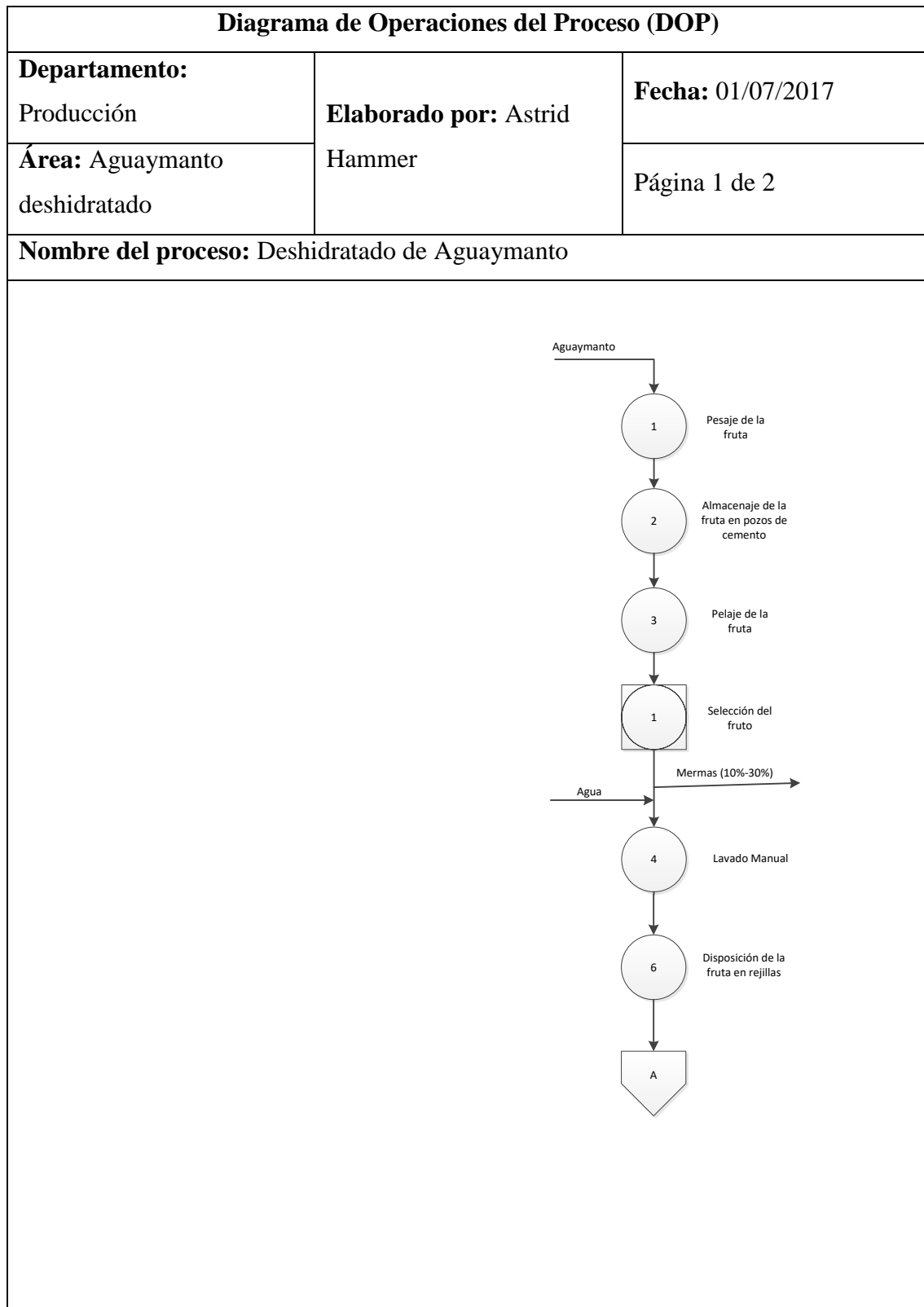
Se observaron los siguientes problemas en los métodos de producción de las siguientes tareas,

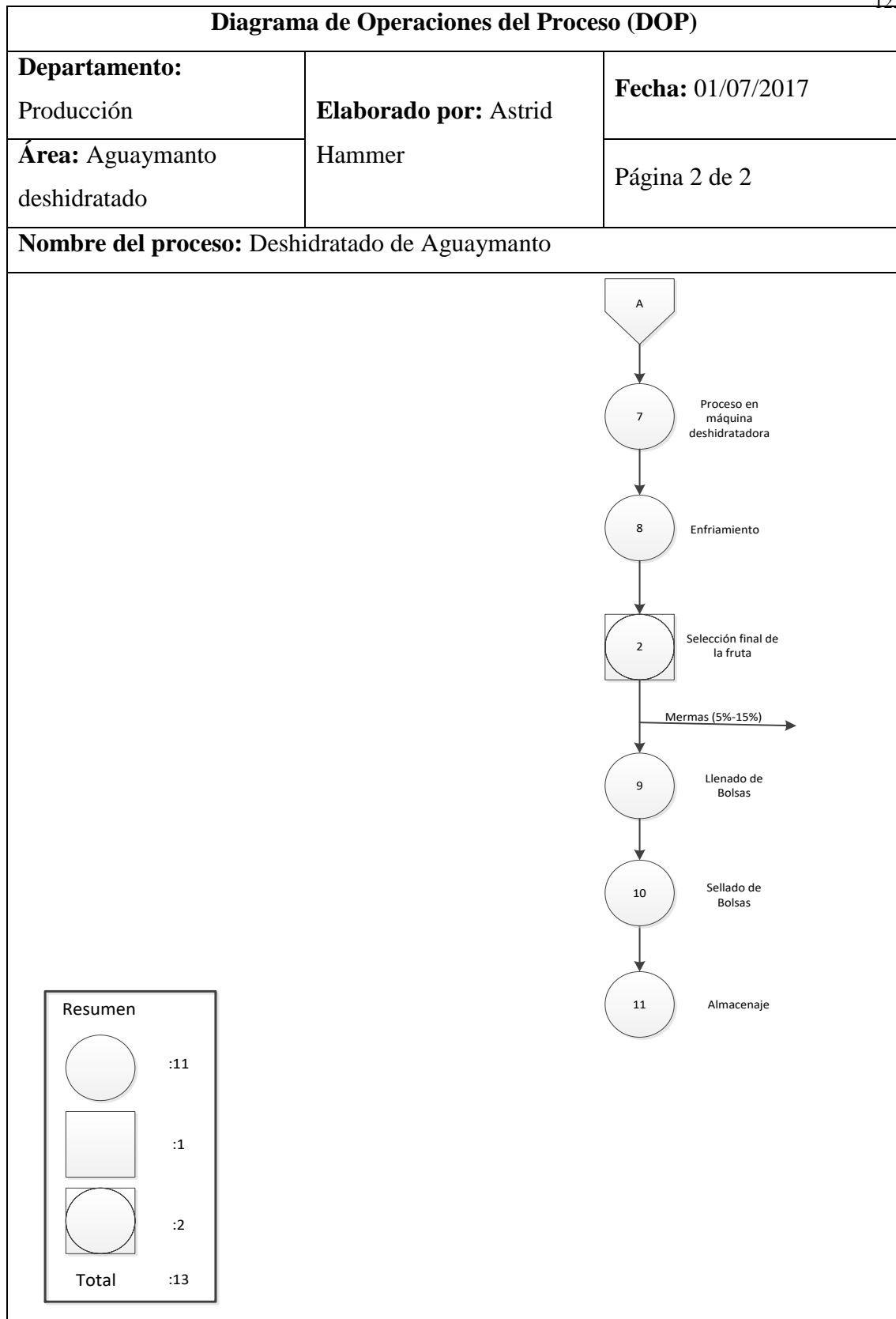
-Sub-proceso de Pelado de MP, el método empleado es dependiendo de cómo lo haga cada operaria no existe un método estandarizado ni definido en esta tarea para realizar el pelado de la MP, por lo que existe gran variabilidad en el estudio de tiempos entre la mejor, el promedio y el peor tiempo empleado para realizar esta tarea.

-Sub-proceso de Extracción y Llenado de PT, el método empleado tanto para la extracción como para el llenado es completamente manual por lo que existen pequeñas

mermas al momento de la extracción; y al momento del llenado se necesita de dos operarias para poder llenar el PT debido a que se realiza de forma manual.

A continuación, en las ilustraciones 22 y 23, se presentan los diagramas DOP y DAP, para un mejor conocimiento del factor método.





















Ilustración 22: DOP del proceso de aguaymanto deshidratado



Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 23: DAP del proceso de Aguaymanto deshidratado

Diagrama de Flujo del Proceso										
Empresa: Green Box Actividad: Fruta Deshidratada Fecha: Julio 2017 Proceso analizado: Deshidrtado de Aguaymanto Metodo: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/> Material: Manual / Maquinaria Tipo: Obrero Elaborado por: Astrid Hammer			RESUMEN							
			Actividad		Actual		Propuesto		Economía	
			Operación		12					
			Transporte		1					
			Espera		4					
			Inspección		2					
			Almacenamiento		2					
			Distancia (m)		6					
			Tiempo (min)		1933					
			Costo		-					
			Total		-					
			Comentarios			-				
N° de operación	Descripción		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo 				Observaciones	
1	Recepción de la fruta			20						
2	Pesaje de la fruta			200					balanza	
3	Almacenamiento								pozos de cemento	
4	Pelado y selección de la fruta			333					manual	
5	Pesaje de la fruta plada			200					balanza	
6	Lavado manual de la fruta			200					manual	
7	Disposición de fruta en rejillas			5						
8	Funcionamiento máquinas deshidratadas								maquina	
9	Espera máquina deshidratado			120					temperatura 45°	
10	Aumento de temperatura									
11	Espera máquina deshidratado			360					temperatura 75°	
12	Disminución de la temperatura									
13	Espera de máquina deshidratada			120					temperatura 65°	
14	Retiro de la fruta deshidrtada de la máquina			5						
15	Enfriamiento de la fruta			60						
16	Control de calidad			10						
17	Llenado y embolsado			200					maquina llenadora	
18	Sellado de la fruta deshidrtada			70					empaque	
19	Traslado a zona de almacenamiento		6						manuak	
20	Almacenamiento								cajas 10 kg	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez analizadas las 4 M's de la gestión de operaciones y el balance de línea de la fuerza de trabajo, se procede a hacer un diagnóstico de cada proceso identificando todos los problemas y sus causas, recopilando toda la información captada anteriormente, con el fin de poder detallar las propuestas de mejora con mayor solidez. Se muestra en la tabla 45, los procesos relevantes a estudiar en la siguiente parte.

Tabla 45: Procesos relevantes

PROCESO RELEVANTE
Pesado de MP
Preparación de puesto de trabajo
Pelado de MP
Lavado de PP
Extracción y Selección de PT
Llenado, Sellado y Empaque de PT

Fuente: Elaboración propia

a. Pesado de materia prima

Esta tarea se realiza al iniciar la jornada de trabajo luego de haber recepcionado la MP un día antes de la primera etapa de transformación, esta proviene de los campos de la propia empresa, y también de diversos proveedores de la zona.

Los principales problemas encontrados en esta etapa del proceso son los siguientes:

- Este sub-proceso no cuenta con un área en particular para su realización, así mismo, la principal herramienta que es la balanza se encuentra alejada del almacén de MP, lugar donde se acopia la MP pesada.

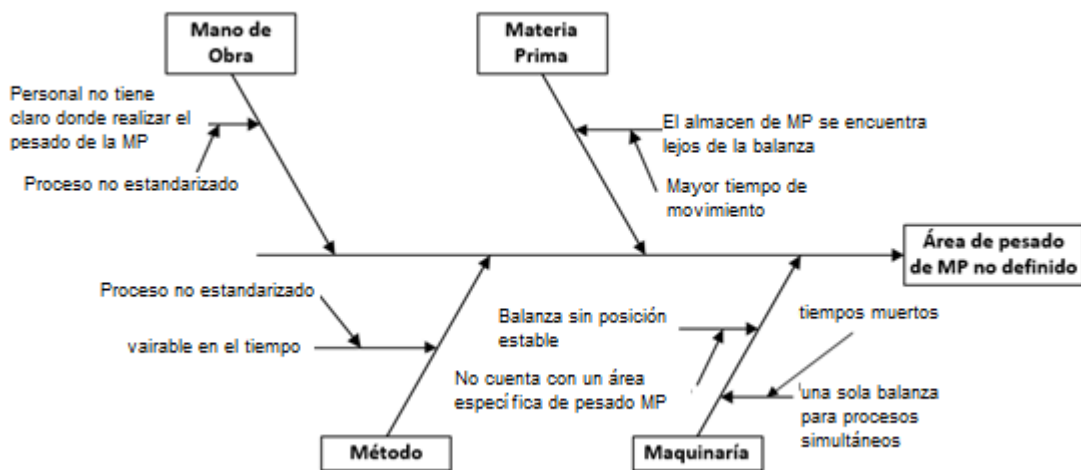
- La balanza no cuenta con una posición definida de trabajo, en la mayoría de los casos se encuentra posicionada en la zona 1, cerca de la entrada de la planta donde se encuentra la primera zona de acopio de los productos terminados.

- Este sub-proceso al realizarse al inicio de la jornada de trabajo choca con el sub-proceso de empaque ya que este también se realiza el inicio de la jornada de trabajo; por lo que este encuentro genera tiempos muertos de espera ya que ambos procesos usan la misma balanza para el pesado tanto de la MP como del PT.

-Se identifica una variabilidad con respecto a los pesos proporcionados por los proveedores ya que la balanza no se encuentra bien calibrada debido a que no se cuenta con un manual claro de calibración ni con recursos necesarios para tercerizar dicho proceso debido a que no se considera como inversión prioritaria, por lo que dicho proceso no se encuentra estandarizado y es variable en el tiempo.

En la ilustración 24, se muestra el diagrama de causa efecto del problema identificado para este primer sub-proceso.

Ilustración 24: Diagrama Causa y Efecto Proceso 1



Elaboración Propia

b. Preparación del puesto de trabajo

La preparación del puesto de trabajo consta de ingresar a la planta, colocarse el uniforme de trabajo, buscar los implementos necesarios para la correcta realización del trabajo, posicionarse en el puesto de trabajo e iniciar las operaciones, generalmente se suele empezar con el pelado de la MP. Los problemas que se observaron, son los siguientes:

- El personal no tiene asignado un puesto de trabajo propio. Todos los días las personas rotan sus puestos.

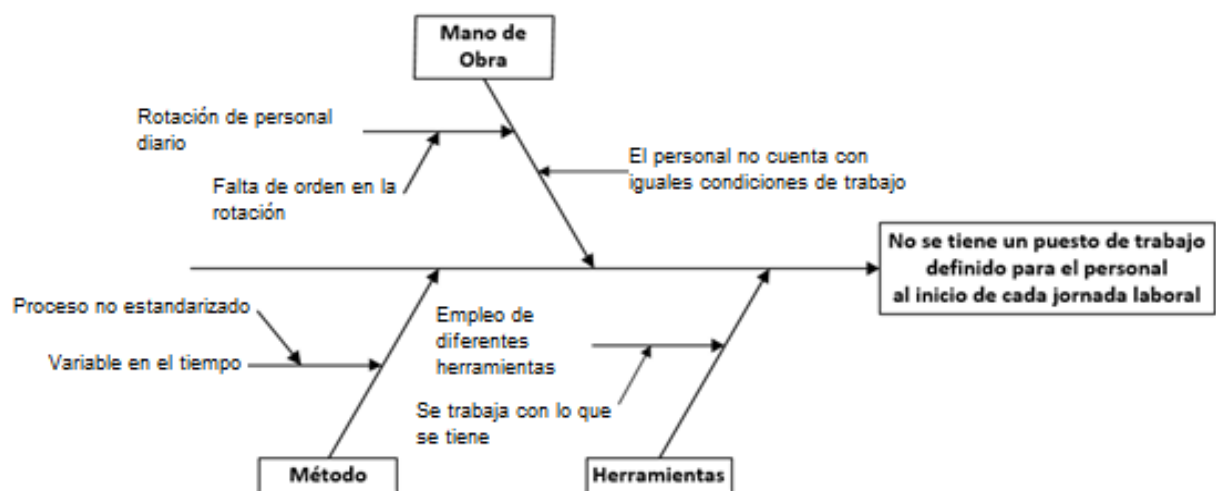
- No se observó homogeneidad en la utilización de implementos, es decir, algunos usaron baldes de acero inoxidable con una altura de 30 cm, mientras que otros usaron

frascos de plástico de una altura de 40 cm, no se encuentra estandarizado el uso de materiales para cada proceso a realizar.

-El personal no cuenta con iguales condiciones de trabajo, debido a que los puestos de trabajo no están estandarizados.

En la ilustración 25 se puede visualizar el diagrama de causa efecto para el problema de la homogeneidad de los implementos.

Ilustración 25: Diagrama Causa y Efecto Proceso 2



Elaboración Propia

c. Pelado de materia prima

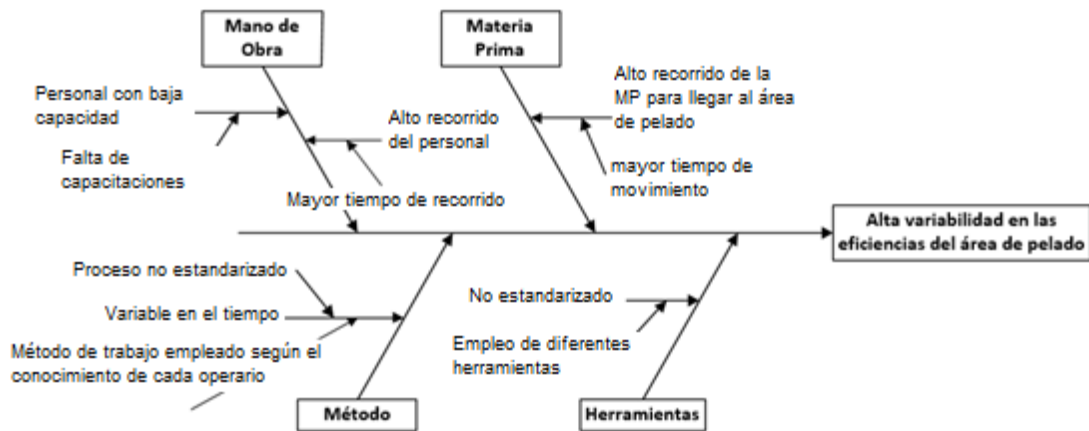
El sub-proceso de pelado, es uno de los más importantes ya que representa el mayor impacto económico, es por ello, que nuestras soluciones se centran en la operación de este proceso para lo cual se hace un estudio más exhaustivo con el fin de reducir costos lo máximo posible. La tarea en este sub-proceso consta de eliminar la cáscara de la fruta, separar la fruta y almacenarla para los próximos pasos dentro del proceso. Este proceso es netamente manufacturero ya que aún no existe una maquinaria que nos pueda ayudar a automatizar este proceso por lo que el sistema con el que se trabaja para realizar la tarea de pelado de la fruta es muy empírica y variable ya que depende del desarrollo del personal y su método de pelado que emplee, por estas razones es que pudimos encontrar en el estudio de tiempos una gran variabilidad de eficiencia entre las operarias. Este proceso requiere de la mayor cantidad de operarias para que no sea un cuello de botella para la productividad de la planta.

En este proceso se identificaron los siguientes problemas:

- El trabajo de pelado se realiza en 2 mesas de trabajo, una con una capacidad máxima de 6 personas y la otra con una capacidad de 10 personas. Al separar el área de pelado en dos zonas diferentes como se pudo visualizar en el estudio de movimientos, el recorrido del operario y de la materia prima aumenta generando tiempos muertos entre el paso de un proceso a otro.

- Alta variabilidad en el método de trabajo manual, es decir, cada persona pela como mejor le parece, es por ello que, se pudo identificar, en el estudio de tiempos, una alta diferencia en los rendimientos de las colaboradoras.

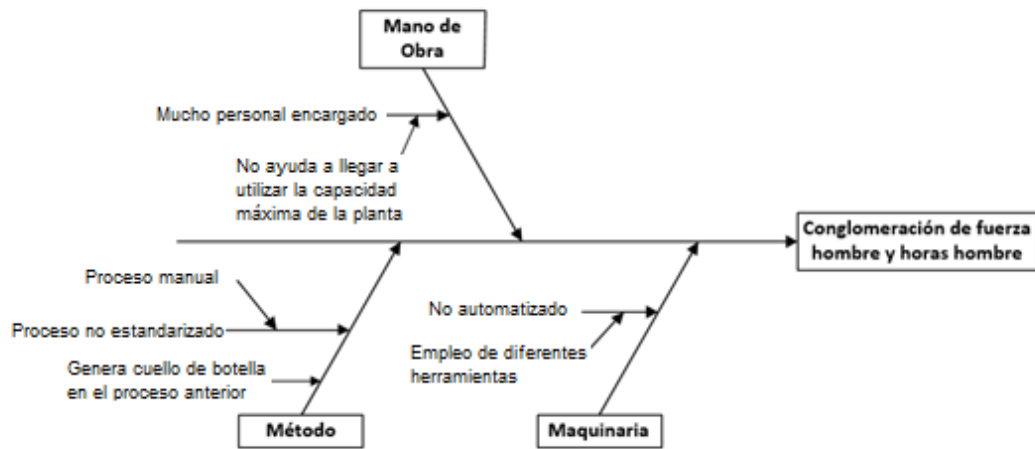
A continuación, en la ilustración 26, se presenta el análisis del problema con el uso de la herramienta diagrama de causa efecto.

Ilustración 26: Diagrama Causa y Efecto Proceso 3*Elaboración Propia*

d. Lavado de producto en proceso

En el lavado de producto en proceso no se identificaron problemas de procedimientos, sin embargo, sí se identificaron problemas de balance de línea de las 4 M's siendo para este caso la fuerza hombre debido a que se requieren 3 operarios para realizar la tarea, así mismo, el proceso que se realiza es netamente manual pudiendo ser un proceso automatizado. Por otro lado, cabe recalcar se requiere de dos operarias para su operación lo cual le resta fuerza hombre al sub-proceso de pelado, haciendo que este se vuelva un cuello de botella para la productividad de la planta en estudio no llegando a utilizar la capacidad máxima de la deshidratadora, adicionalmente, es una de las tareas que genera mayor cantidad de tiempo para su realización considerando el número de fuerza hombre actual (3 operarios).

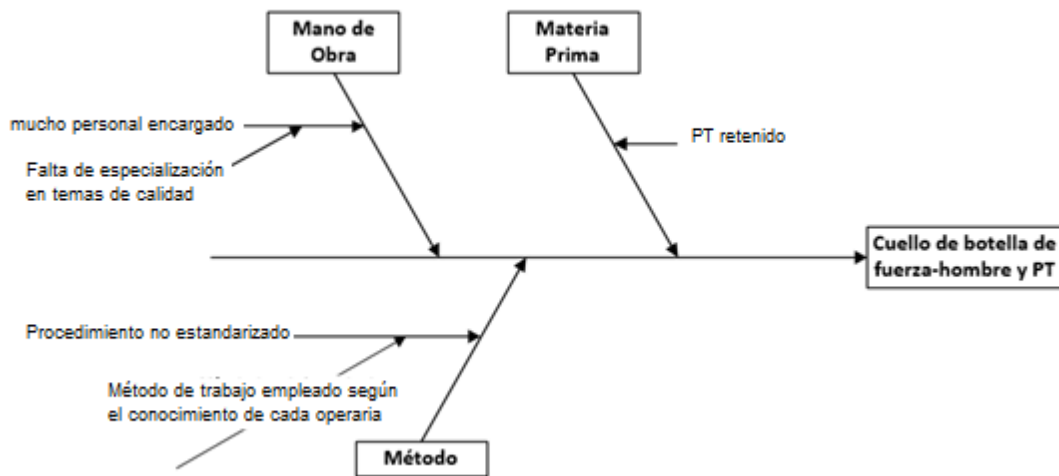
A continuación, en la ilustración 27, se presenta el análisis del problema con el uso de la herramienta diagrama de causa efecto.

Ilustración 27: Diagrama Causa y Efecto proceso 4*Elaboración Propia*

e. Extracción y Selección de producto terminado

Esta tarea se realiza de manera manual, actualmente se requieren de tres personas dos de ellas se encargan de la extracción y las 3 trabajan en conjunto para la selección del PT. El problema que se pudo observar, aparte de que actualmente se requieren 3 personas cuando solo debe emplear 2 personas según el estudio del balance de línea de las 4M's, es que las mermas se incrementan en este proceso debido a que se caen al piso al realizar la extracción del PT del horno ya que esta tarea se realiza de manera manual, a pesar que en la tabla # se muestran las mermas llegando a la conclusión que no superan en total el 8% y siendo las mermas de este proceso el 1%, un porcentaje no significativo, se debe trabajar a largo plazo para mejorar este proceso ya que si bien es cierto no son significativas, siguen siendo un problema que suma a los costos de la empresa. El mayor tiempo de esta tarea esta empleada en la selección del producto terminado, debido a que no se tiene un prototipo de pasa óptima a diferencia del proceso de pelado y selección, por lo cual las operarias emplean mayor tiempo en esta selección formándose un cuello de botella.

Las causas principales a este problema son expuestas en la ilustración 28, diagrama de causa efecto en la descarga de producto terminado del horno deshidratador.

Ilustración 28: Diagrama Causa y Efecto proceso 5*Elaboración Propia*

f. Envasado sellado y empacado de producto terminado

El envasado, sellado y empacado del producto terminado consiste en que, una vez que se escogen las malas pasas de deshidratado y se las separan del total de producto terminado, se coloca en bolsas de 5 kg para ser colocadas en un molde, que le da la forma de ladrillo, con el fin de sellarlas al vacío para posteriormente encajarlas en cajas de 10kg y tener el producto listo para la exportación. Para el llenado de PT a las bolsas se requiere el apoyo de dos colaboradores, uno que coge la bolsa y el otro que, con la ayuda de un cucharón, llena la bolsa hasta llegar al peso deseado, para el resto del proceso solo se requiere de una sola persona.

Se identificaron tres problemas que se podrían solucionar fácilmente con el incremento de más dispositivos de sellado al vacío y de dispositivos de pesado:

-Para el llenado de PT, el proceso anterior de extracción de PT se encuentra lejos de la balanza, la cual es necesaria para el llenado ya que se necesita pesar, por lo que esto genera un recorrido extra para el personal.

-Para el llenado de PT, como ya se mencionó tanto el proceso de pesado de MP como el proceso de llenado de PT son con los que se inician la jornada de trabajo y para ambos

se requieren de una balanza por lo cual se genera un cuello de botella y tiempos muertos cuando ambos procesos se cruzan.

-Para el sellado de las bolsas, sólo se cuenta con un molde, es decir, que mientras la máquina selladora, la cual demora en funcionar aproximadamente 2.9 minutos para un vacío de 90%, se encuentra en marcha, no se puede ir preparando otro *bulk* porque el único que existe está ocupado. Esto genera capacidad ociosa del personal a cargo de este subproceso.

En la ilustración 29, se muestra el diagrama de causa efecto del proceso de envasado, sellado al vacío y encajado.

Ilustración 29: Diagrama Causa y Efecto Proceso 6



Elaboración Propia

Una vez culminado el análisis del modelo actual del negocio y presentado los diagramas actuales, se procede a presentar la solución con sus respectivos diagramas.

La solución que se plantea para mejorar los problemas presentados anteriormente está basada en la implementación de un plan de mejora continua en la planta exportadora de deshidratación de aguaymanto basándonos en aumentar la productividad y mejorar la eficiencia de los tiempos de entrega del producto al mercado europeo, para cual se plantea una reingeniería de planta y del sistema de producción en donde se considere disminuir los tiempos de los procesos fundamentales, considerar un proceso lineal para eliminar los movimientos innecesarios, considerar puntos de control de calidad fuera de cada sub-

proceso, y por ultimo aumentar la productividad considerando la satisfacción del mercado a mediano plazo.

Para comenzar con el planteamiento de la solución se propone comenzar por el planeamiento de la distribución de la planta como basa para la reingeniería de planta que se plantea como parte de la solución. Como ya se tienen los estudios realizados previamente a los procesos actuales (4 M's) puede proceder a aplicar directamente el método del planteamiento de la distribución de planta desarrollado en el curso de diseño de planta adicionando a esto el método del algoritmo de Francis.

El estudio del planeamiento de la distribución de planta comienza como primer paso realizando las técnicas de estudio preliminar donde encuentra el desarrollo del DOP multiproducto, la tabla matricial de origen-destino, el grafico de trayectoria, la tabla relacional de actividad (TRA), Diagrama Relacional de Actividades (DRA), el *layout* de bloques unitarios (LBU), el análisis de carga distancia (LD) y el ratio de cercanía total (TCR) usando el algoritmo de Francis para por último poder realizar la reingeniería de la planta de forma metodológica y conceptual más no de forma experimental, razón por la cual el resultado que nos da el estudio de la distribución de planta puede resultar un poco confuso, ya que lo que este método nos permite es minimizar distancias de recorrido, y ubicar procesos consecutivos juntos o con menor distancia entre ellos.

-ESTUDIO PRELIMINAR: DOPm-TRA-DRA:

1. DOP Multiproducto:

El diagrama multiproducto tiene como objetivo la obtención de un recorrido progresivo con un mínimo de retrocesos además de organizar las actividades con mayor intensidad de circulación de tal manera que se minimice el espacio a recorrer dentro de la planta. Teniendo en cuenta la demanda de cada uno de los productos a analizar se puede determinar el grado de importancia que tiene cada uno de ellos y con este valor calcular las relaciones existentes entre las actividades.

Tabla 46: Demanda mensual en Kg

Producto	Demanda Mensual (Kg)
Aguaymanto	9000
Piña	90
Plátano	250
Total	9340

Fuente: Elaboración propia

Con esta demanda y con la secuencia de cada uno de los productos se puede determinar el siguiente DOP Multiproducto:

Tabla 47: DOP Multiproducto

Cod.	Operación	Producto					
		Aguaymanto		Piña		Plátano	
A	Almacén MP	①		①		①	
B	Pesado Inicial	②	④	②		②	
C	Pelado y Selección	③		③	⑤	③	
D	Lavado Manual		⑤	④		④	
E	Lavado a Máquina		⑥		⑥	⑤	
F	Deshidratado		⑦		⑦	⑥	
G	Enfriamiento		⑧		⑧	⑦	
H	Empaquetado y Pesado		⑨		⑨	⑧	
I	Almacén PT		⑩		⑩	⑨	
J	Despacho		⑪		⑪	⑩	
% de Importancia		96,36%		0,96%		2,68%	

Fuente: Elaboración propia

Con el DOP Multiproducto es posible dar cuenta que el producto más importante es el aguaymanto ya que su demanda representa cerca del 96% de la demanda total así que será necesario centrar nuestra atención en su flujo; en el proceso solo existe un retroceso y es ocasionado por un pesaje de control que se realiza luego de pelar y seleccionar las frutas que seguirán en el proceso, este inconveniente podrá ser solucionado agregando

una nueva zona de pesaje o ubicando la zona de pelado y selección contigua a la zona de pesado inicial.

2. Gráfico de Trayectoria

A partir de este DOP y teniendo en cuenta el grado de importancia de cada producto es posible diseñar el siguiente Gráfico de Trayectorias para tener una idea más clara acerca del flujo entre las distintas actividades.

Tabla 48: Trayectoria

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A		100%								
B			100%	96%						
C		96%		4%	1%					
D			1%		99%					
E						100%				
F							100%			
G								100%		
H									100%	
I										100%
J										

Fuente: Elaboración propia

El gráfico nos indica que porcentaje de los productos va desde un destino hacia un final determinado y con esta información será más fácil establecer las relaciones entre los departamentos. Los datos situados en la parte inferior de la línea divisora representan los retrocesos mientras los situados en la parte superior son los avances.

3. Tabla relacional de actividades - TRA de Números

Teniendo como base el gráfico de trayectorias es posible diseñar una tabla relacional de actividades preliminar.

Tabla 49: Tabla relacional de actividades - números

A										
B	100%									
C	196%	0%								
D	5%	96%	0%							
E	99%	1%	0%	0%						
F	100%	0%	0%	0%	0%					
G	100%	0%	0%	0%	0%	0%				
H	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
I	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
J	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

Fuente: Elaboración propia

Debido que entre C y B; y D y C existe un retroceso es necesario sumar este dato del flujo para obtener el flujo total entre las dos actividades.

4. Tabla relacional de actividades - TRA de Letras

Luego de haber diseñado el TRA de números es posible hacer las relaciones necesarias para convertirlo en un TRA de letras donde se logre identificar cualitativamente el grado de necesidad de cercanía entre cada actividad. Por teoría, la escala de ratios de cercanía está indicada por las letras A,E,I,O,U,X siendo $A \leq 5\%$, $E \leq 10\%$, $I \leq 15\%$, $O \leq 20\%$ y $U > 50\%$; además será necesario calcular la cantidad de relaciones existentes por medio de la fórmula $N = \frac{n(n-1)}{2}$ siendo n la cantidad total de departamentos a analizar. Por medio de esta fórmula y teniendo en cuenta el valor de n se obtiene que N es igual a 45 por lo cual A no debe exceder de 2, E de 4, I de 6 y así sucesivamente.

Luego de analizar el TRA de números y teniendo en cuenta las restricciones calculadas anteriormente, se determinó la siguiente relación directa entre los números y las letras:

Tabla 50: Relación directa entre números y letras

Número	Letra
101% - 196%	A
100%	E
96% - 99%	I
1% - 5%	O
0%	U

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo como resultado el TRA de letras:

Tabla 51: Tabla relacional de actividades - letras

A										
B	E									
C	A	U								
D	O	I	U							
E	I	O	U	U						
F	E	U	U	U	U					
G	E	U	U	U	U	U				
H	E	U	U	U	U	U	U			
I	E	U	U	U	U	U	U	U		
J	E	U	U	U	U	U	U	U	U	

Fuente: Elaboración propia

APLICACIÓN DEL ESTUDIO PRELIMINAR TRA-DRA:

-TRA de Letras:

Luego de realizar el estudio preliminar con las herramientas teóricas es necesario incluir variables que permitan un acercamiento más real a lo que significa la relación entre actividades para Green Box. Para esto, se incluyeron restricciones de distanciamiento entre áreas. No todas las áreas pueden estar contiguas por razones de seguridad, contaminación o factores de ambiente de trabajo específicos como la temperatura y los equipos.

Tabla 52: Restricción de Áreas

Código	Relación	Código	Razón
A	Absolutamente Necesaria	1	Comparten Personal
E	Especialmente Importante	2	Comparten Espacio
I	Importante	3	Flujo de Trabajo
O	Ordinaria	4	Menor Manipulación
U	Sin Importancia	5	Contaminación
X	No Recomendable	6	Control Entrada y Salida
		7	Desechos
		8	Temperatura

Fuente: Elaboración propia

Después de incluir estas variables y teniendo como base el estudio teórico preliminar realizado se obtiene como resultado la siguiente Tabla Relacional de Actividades:

Tabla 54: Tabla de Relación de Proximidad

A	10000
E	1000
I	100
O	10
U	0
X	-10000

Fuente: Algoritmo de Francis

A continuación, se procede a construir el Ratio de Cercanía Total, se muestra a continuación en la tabla 55.

Tabla 55: Ratio de cercanía total (RCT)

1º RCT

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	A	E	I	O	U	X	RCT
1	Entrada		E	U	X	U	E	U	O	U	I	U	0	2	1	1	5	1	-7890
2	Almacén MP	E		O	U	U	I	U	I	U	U	U	0	1	2	1	6	0	1210
3	Área de Lavado a Máquina	U	O		I	O	O	U	E	U	I	U	0	1	2	3	4	0	1230
4	Área de Deshidratación	X	U	I		X	U	I	O	O	U	X	0	0	2	2	3	3	-29780
5	Almacén PT	U	U	O	X		U	U	X	E	U	E	0	2	0	1	5	2	-17990
6	Área de Pesado Inicial	E	I	O	U	U		U	E	U	A	U	1	2	1	1	5	0	12110
7	Área de Enfriamiento	U	U	U	I	U	U		U	E	U	O	0	1	1	1	7	0	1110
8	Área de Lavado Manual	O	I	E	O	X	E	U		U	E	U	0	3	1	2	3	1	-6880
9	Área de Empaquetado y Pesado	U	U	U	O	E	U	E	U		X	I	0	2	1	1	5	1	-7890
10	Área de Pelado y Selección	I	U	I	U	U	A	U	E	X		U	1	1	2	0	5	1	1200
11	Salida	U	U	U	X	E	U	O	U	I	U		0	1	1	1	6	1	-8890

Fuente: Elaboración propia

Como segundo paso se procede a establecer la secuencia elaborando una tabla de secuencia de colaboración, la cual se muestra en la siguiente tabla.

*Tabla 56: Tabla de Secuencia***2º SECUENCIA**

1	Área de Pesado Inicial	D6
2	Área de Pelado y Selección	D10
3	Entrada	D1
4	Área de Lavado Manual	D8
5	Área de Lavado a Máquina	D3
6	Almacén MP	D2
7	Área de Deshidratación	D4
8	Área de Enfriamiento	D7
9	Área de Empaquetado y Pesado	D9
10	Almacén PT	D5
11	Salida	D11

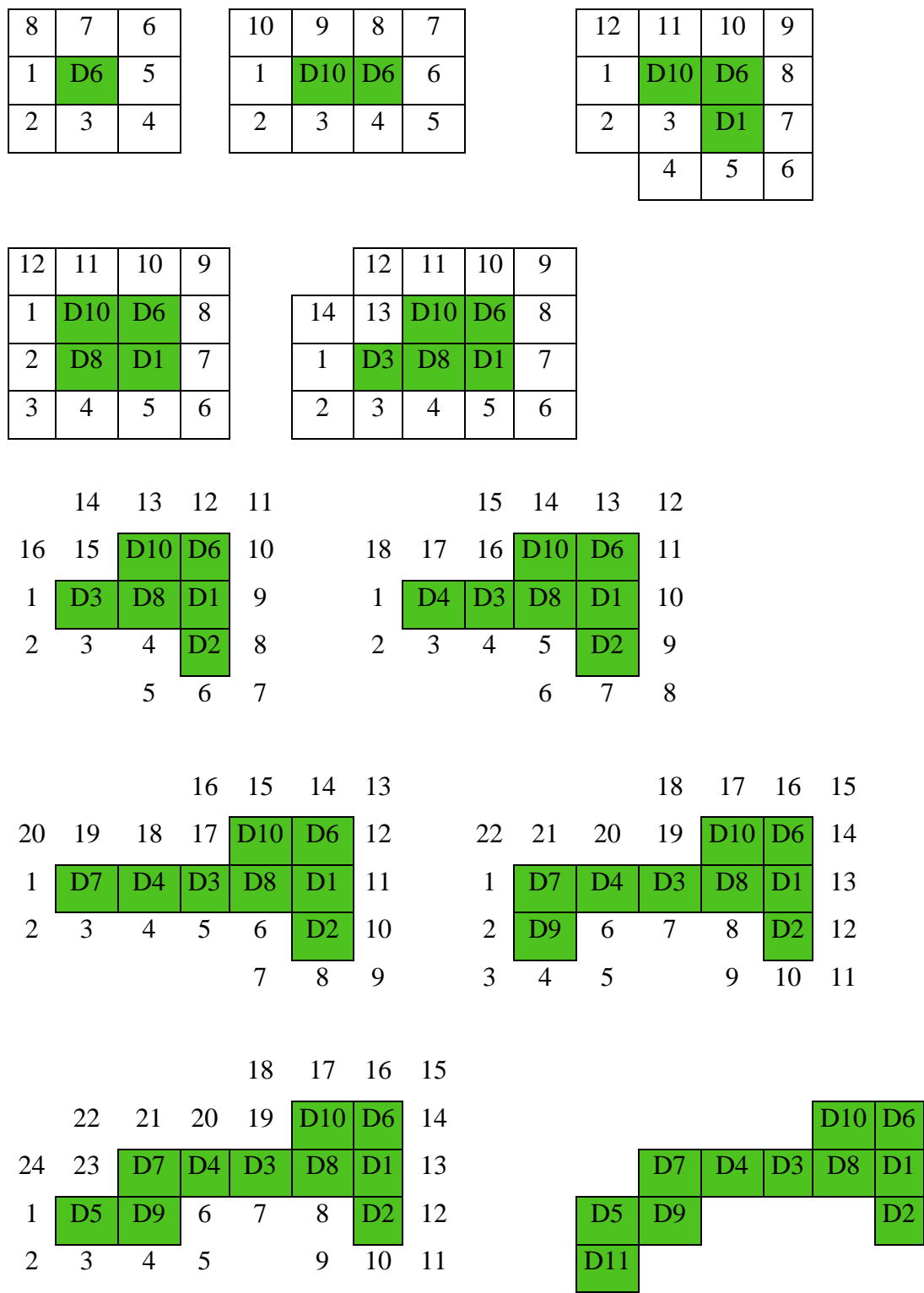
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 56, como primer departamento se coloca aquel que tiene mayor RCT y mayor número de A, como segundo departamento se coloca aquel que tenga una A con el primero ya establecido y con mayor RCT, como tercer departamento se coloca el que tenga el mayor RCT entre los que tengan un A con alguno de los departamentos colocados anteriormente, como cuarto departamento y en adelante se seguirá el mismo procedimiento que se usó como para el tercer departamento.

Como tercer paso se procede se procede a construir el algoritmo de Francis (LBU), para lo cual se usa una ubicación relativa entre departamentos o áreas como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 57: Layout de Bloques Unitarios

3° LAYOUT DE BLOQUES UNITARIOS

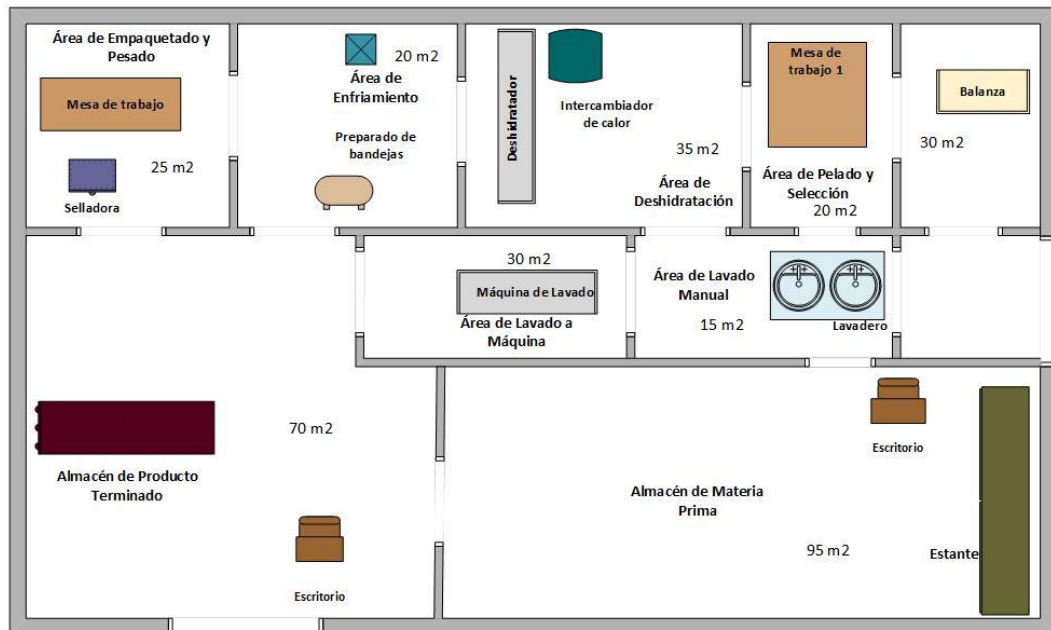


Fuente: Elaboración propia

Por último, se obtiene la distribución adecuada de nuestra planta de manera conceptual, la cual procede a plasmarse en un *layout* en la siguiente imagen.

Ilustración 30: Layout Francis

**Layout Bloque Unitario-
FRANCIS**



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el *layout* obtenido con el algoritmo de Francis, se ha mejorado en un 50% la distribución en la planta y ahora la mayoría de las áreas que deberían estar consecutivas lo están, aun así, se sigue teniendo un sistema de producción con un proceso no lineal lo cual no nos ayuda a mejorar el recorrido del personal y de la materia prima en cuanto a movimientos y tiempos; así mismo, aun no se ha mejorado la calidad ni aumentado la productividad, por lo que se continua con la siguiente mejora para lo cual toma en cuenta el *layout* obtenido, los problemas del estudio de movimientos y las 4 M's.

Para la siguiente solución lo que se propone es seguir mejorando el *layout* de planta, reducir los movimientos y el tiempo de recorrido que se adiciona en los tiempos de producción analizados en el estudio de tiempos haciendo una reingeniería del sistema de producción para proponer un proceso lineal.

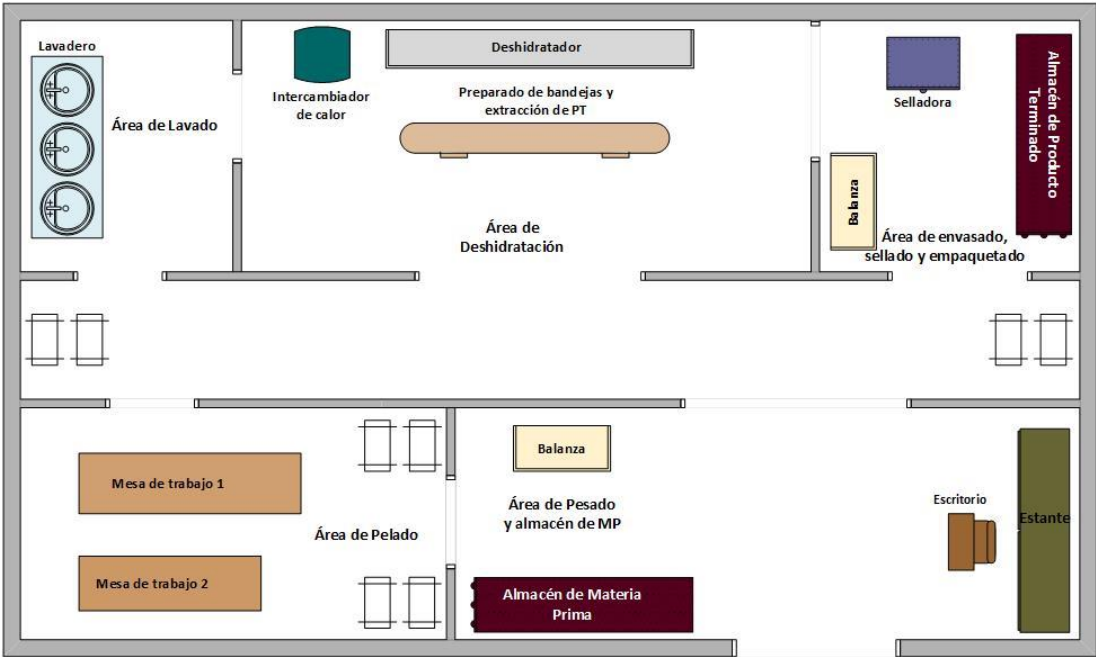
Según el estudio de movimientos debe considerar lo siguiente para la reingeniería del sistema de producción:

- El área de pesado de MP debe contener el almacén de MP y la balanza como herramienta de trabajo, y debe estar ubicada al costado de la entrada principal y lejos del almacén de PT.
- El área de pelado debe encontrarse seguido al almacén de MP y a la balanza, así mismo, tanto la mesa de trabajo 1 como la mesa de trabajo 2 deben estar en un solo área.
- El área de lavado debe estar cerca al área de pelado y al área de deshidratado, y lejos del área de PT.
- El área de deshidratado debe contener el horno deshidratador, la mesa de preparación del PP, y la mesa de enfriamiento y selección del PT. Así mismo, debe estar ubicada cerca al área de envasado, sellado y empaquetado.
- El área de envasado, sellado y empaquetado debe contener una balanza propia para dicha área, la máquina selladora y el almacén de PT. Así mismo, debe estar ubicada cerca al área de deshidratado y lejos del almacén de MP.

Con estos alcances, a continuación, se muestra el *layout* de la planta con una distribución y desarrollo del sistema de producción óptimo.

Ilustración 31: Layout Mejorado

Layout Mejorado Green Box

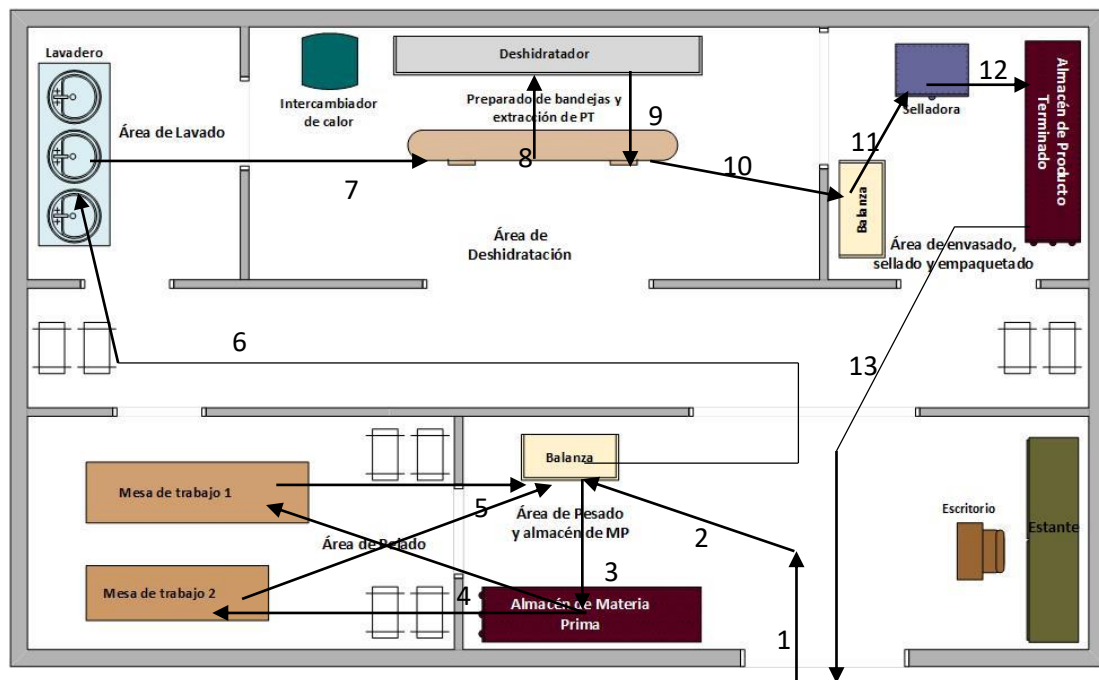


Fuente: Elaboración propia

A continuación, se plantea en la ilustración 32 el recorrido en el layout mejorado.

Ilustración 32: Recorrido layout Mejorado

Layout Mejorado Green Box



Fuente: Elaboración propia

Con la solución propuesta anteriormente, ya cuenta con una planta estructurada adecuadamente, con sistema de producción lineal en cual se minimizan los movimientos, y el tiempo de recorrido del personal y de la materia prima de un proceso a otro.

A continuación, se procede a reducir el tiempo en sí de la realización de cada tarea o sub-proceso, ya que en la solución anterior se redujo el tiempo de movimiento que hacía que el tiempo de realización de la tarea misma aumentará; para lo cual, se plantea realizar una mejora para cada sub-proceso que presenta mucha variabilidad en el estudio de tiempos realizado anteriormente, considerando si los tiempos se tomaron incluyendo el recorrido del personal. Así como también considera el número de personal que debe haber por cada estación según el estudio que se realizó en una de las 4 M's: factor mano de obra y en el balance de la línea.

Tarea en estudio 1: Preparación del puesto de trabajo, en este sub-proceso el problema es que no se tiene un puesto de trabajo definido para el personal al inicio de cada jornada laboral. Para la solución se plantea definir una jefa por tarea, que será escogida según su rendimiento laboral o que emplee menor tiempo para la realización de la tarea, estos datos fueron encontrado en el estudio de tiempos, una vez definida la jefa por tarea se procede a realizar un cronograma de rotación de personal para las demás operadoras, con esta solución las colaboradoras podrán conocer su puesto de trabajo al inicio de cada jornada laboral y con un proceso de preparación de puesto de trabajo estandarizado. Así mismo, al escoger la persona que debe estar encargada de la tarea se considera no afectar la tarea de pelado, ya que es la más importante.

A continuación, se presenta un cuadro con la selección del jefe de tarea y con el rendimiento promedio del jefe.

Tabla 58: Selección de jefe por sub-proceso de mayor importancia

SUB-PROCESO	Cantidad de Operarios	COLABORADORA SELECCIONADA	RENDIMIENTO	MEDIDA
Pesado de MP	1	Nadia	1.8	Minutos
Pelado de MP	12	Adelina	8.08	Ratio de Rendimiento
Pesado de PP	1	Edith	7.34	Minutos
Lavado de PP	1	Liliana	11	Ratio de Rendimiento
Preparación de PP	1	Liliana	2.7	Ratio de Rendimiento
Extracción de PT	2	Bertha e Isabel	2	Horas
Sellado, llenado y Empaque de PT	2	Bertha e Isabel	6	Horas

Fuente: Elaboración propia

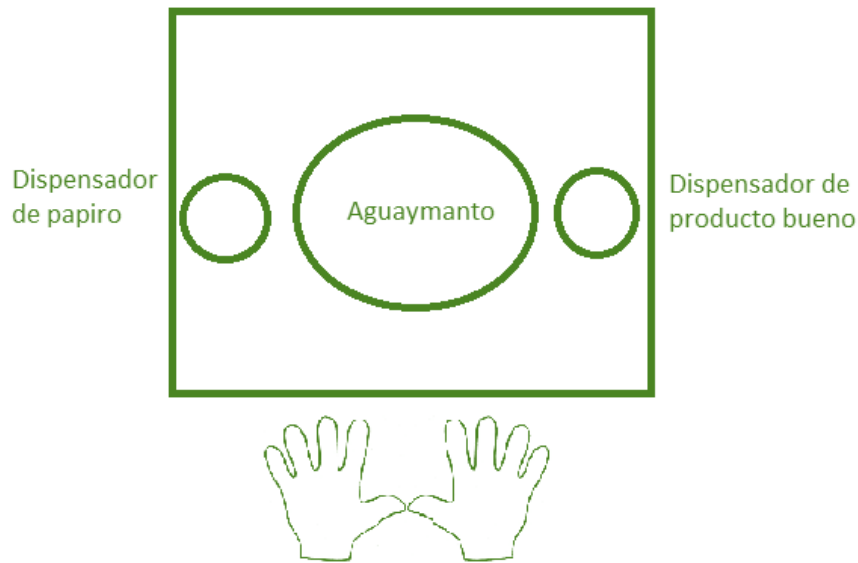
Tarea en estudio 2: Pelado de MP, este sub-proceso presenta problemas en cuanto a la variabilidad de las eficiencias de pelado de las operarias. Para lo cual se observa en el estudio de tiempos que hay una operaria que lo hacer mejor que otras por lo que se decide tomar el modelo que utiliza para el pelado de la materia prima como prototipo de un buen

sistema de pelado de MP, para lo cual se desarrolla un diagrama bimanual en donde se conoce el método que utiliza para el desarrollo de este puesto de trabajo que servirá de guía para capacitar a las demás operarias. A continuación, en la tabla 59, se muestra el diagrama bimanual y en la ilustración 33, se muestra la distribución del puesto para el diagrama bimanual usado representado en la tabla 59.

Tabla 59: Selección de jefe por sub-proceso de mayor importancia

MANO IZQUIERDA	Diagrama Bimanual Actual- Forma 1		MANO DERECHA
Espera	Demora	Acción	Tomar Aguaymanto
Espera	Demora	Transporte	Llevar a posición central
Desprender capullo	Acción	Acción	coger fuerte fruta
Llevar capullo a basurero	Transporte	Transporte	Llevar fruta a contenedor
Arrojar capullo	Acción	Acción	Arrojar fruto en contenedor
Regresar a posición central	Transporte	Transporte	Ir a Aguaymanto
Espera	Demora	Acción	Tomar Aguaymanto
Demoras	3	0	Demoras
Acción	2	4	Acción
Transporte	2	3	Transporte

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33: Distribución del puesto para el diagrama bimanual

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que los implementos, dispensador de basura y recipiente de materia prima pelada, se encuentran al costado de las manos, así como también que la mano izquierda tiene 3 demoras en el proceso. Este es el diagrama que genera la mejor operaria, lo cual servirá de prototipo para la capacitación de las colaboradoras para el sub-proceso de pelado, ya que es la de mejor rendimiento.

Tarea 03: Lavado de PP, el problema en esta tarea es que se encuentra una conglomeración de fuerza hombre y alto tiempo para la realización de esta tarea, a pesar que es considerada como una de las tareas menos trabajosas del proceso de deshidratado. Por otro lado, según el estudio del factor mano de obra solo se debería contar con una persona para la realización de esta tarea, contando actualmente con 3 personas, lo que lleva a encontrar un exceso de fuerza hombre en dicha tarea, para lo cual se procederá a reducir el número de personas trabajando en este puesto a 1 persona. Así mismo, al emplear una persona perenne en este puesto se quita la fuerza hombre al sub-proceso de pelado de MP, que requiere de un gran número de operarios para poder llegar a la capacidad máxima de producción, además, cabe recalcar que el sub-proceso de pelado de MP no se puede automatizar a diferencia de la tarea en estudio para lo cual se plantea como parte de la solución el incremento de una máquina para este subproceso.

Ya que actualmente con la evolución de la tecnología se cuenta con lavaderos de fruta automatizados, esto nos ayudaría a reducir los tiempos de lavado de materia prima, duplicando la cantidad de fruta lavada diaria, así mismo, nos ayudaría a tener mayor concentración de personal en la zona de pelado para así poder utilizar la capacidad de producción de la máquina de deshidratado en su totalidad. A continuación, se muestra la imagen del lavadero automatizado. Cabe mencionar que la capacidad de lavado de la máquina es de 2 toneladas de aguaymanto en 5 minutos.

Ilustración 34: Lavadero automatizado de frutas



Fuente: Recuperado de alibaba.com

Tarea 04: Llenado, sellado y empaque de PT, actualmente esta tarea es una de las que más tiempo muerto tiene debido a que a la planta solo cuenta con una selladora al vacío, por lo que se propone como mejora la adquisición de dos selladoras extras para poder cubrir la producción que se tiene actualmente y con la producción a futuro. Utilizando estas tres selladoras se disminuye el tiempo de esta tarea, aumentando su eficiencia ya que se podrán obtener un mayor número de productos listo para la exportación al día.

Con las soluciones propuestas anteriormente, se ha podido mejorar gran parte de los problemas que se encontró en la empresa Green Box lo cual nos lleva hasta el momento a cumplir con los objetivos requeridos, ya que, se ha minimizado los tiempos de producción, eliminando los movimientos incensarios tanto del personal como del

material, lo cual logra una mejor distribución de la planta y del proceso obteniendo un modelo lineal de producción, así mismo, se logra aumentar la productividad llegando a la máxima capacidad de la planta, por lo que nos queda por mejorar, la calidad del producto final.

Para la última mejora se plantea, proponer un control de calidad en la finalización de las tareas críticas que requieren de una supervisión de la materia en proceso.

Se comenzará planteando los ingresos de los sub-procesos de control de calidad, para lo cual según la descripción del proceso de deshidratado de aguaymanto y el estudio de los subprocesos con el diagrama de Ishikawa, planteado anteriormente, puede mencionar que los subprocesos críticos son las tareas de Pelado de MP y Extracción y Selección de PT, ya que en ambos se seleccionan tanto los frutos frescos que cumplan con las condiciones de fruto óptimo para la deshidratación ya implementado en la planta, y los frutos deshidratados que cuenten con las condiciones de ser un fruto óptimo para la exportación. En el último caso, aun no se cuenta con un modelo de fruto preciso para conocer su calidad de deshidratado, actualmente son elegidos por su aspecto.

Se ingresarán al sistema de producción los procesos de control de calidad de materia prima antes de empezar la tarea de pelado, y el proceso de control de calidad de producto terminado al finalizar la extracción del PT del horno. Actualmente ya se cuentan con estos procesos selectivos, pero son parte del proceso previo, por lo que ahora se procederá a separar para que sea un subproceso de control netamente de calidad. Para la selección de la fruta optima de deshidratado se muestra el siguiente prototipo de pasa de aguaymanto en la ilustración 35.

Ilustración 35: Prototipo de pasa de aguaymanto



Ficha Técnica: Inspección de Calidad

- **Producto:** Aguaymanto seleccionado deshidratado
- **Tipo de Cultivo:** Orgánico
- **Periodo de Vida:** 10 meses
- **Apariencia:** Amarillo - Naranja
- **Características:**
 - Fruta de forma esférica amarillo oscuro de textura rugosa
 - La fruta no debe tener un color marrón ni negro, ya que esta pasa ya no cuenta con los nutrientes debido el deshidratado superó su nivel.
 - La fruta debe tener una apariencia de no estar seca completamente.
- **Características técnicas:**
 - Deshidratado: 65°C
 - Pasteurizado: 75°C
 - Fruta: 88%
 - Humedad: 12%
- **Reconocimiento del producto:**



Aguaymanto deshidratado óptimo



Aguaymanto deshidratado no óptimo

Fuente: Deshidratación de frutas

5.2.2. Desarrollo de actividades: Aplicación de herramientas de solución

5.2.2.1. Diagrama de Pareto,

La Ley de Pareto, nos identifica procesos claves y representativos de una empresa. Para Green Box, el proceso que representa el 80% del impacto económico en la empresa es el proceso de Aguaymanto deshidratado. A continuación, se muestra la tabla de Pareto.

Tabla 60: Pareto del proceso de Green Box

Proceso	Total en Kg	PU(US\$)	Total de Ingresos	% Participación	% Participación acumulada
Aguaymanto deshidratado	15000	15	225000	76.9%	76.9%
Mermelada de aguaymanto	4000	10	40000	13.7%	90.6%
Otras frutas deshidratadas	1000	8	8000	2.7%	93.3%
Otros productos	3000	6.5	19500	6.7%	100%
Total de Ingresos			292500		

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2. Estudio de Tiempos,

Con el fin de conocer los tiempos necesarios para la realización de las operaciones en el proceso de deshidratación, se procede a registrar tiempos haciendo uso del equipo necesario como: cronómetro, tabla de apoyo, hoja de registro de tiempos, lapicero y calculadora. El estudio es realizado en la planta de Green Box, a través de observaciones directas al personal y su trabajo, con el fin de visualizar todos los movimientos y procedimientos empleados en el método actual de trabajo. Esta actividad implica la técnica de establecer un tiempo estándar permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

A continuación, se presenta la tabla 61, con el resumen de los tiempos tomados:

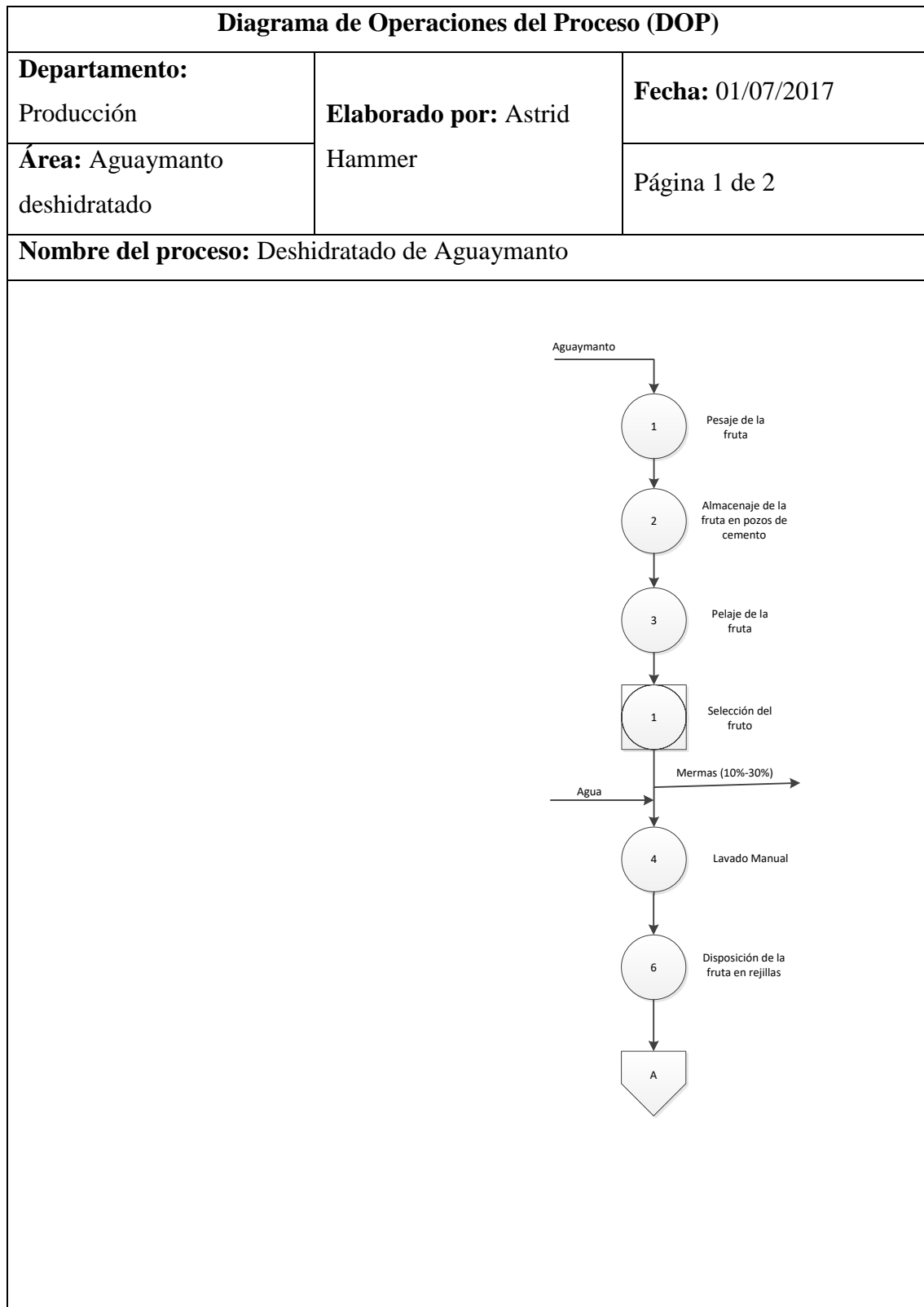
Tabla 61: Estudio de tiempos de Green Box

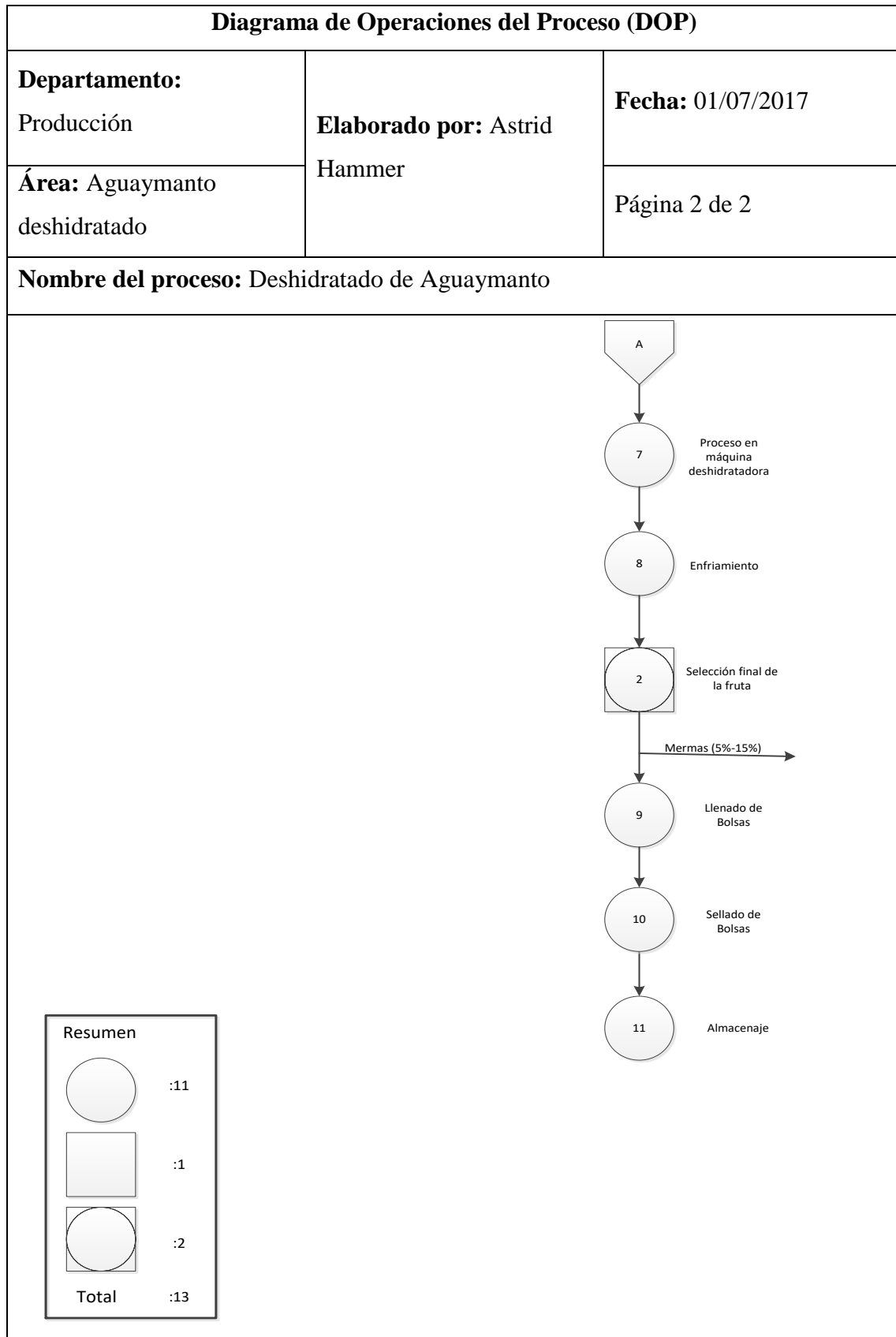
Estudio de tiempos Aguaymanto deshidratada	Tiempo										
Nombre de la tarea		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
1. Parte 1											
1.1 Pesado y almacenado de MP	Minutos	21.8	21.4	21.1	20.8	20.5	20.4	19.8	18.6	20.2	20.6
2. Parte 2											
2.1 Preparación zona de trabajo	Minutos	15.45	16.21	16.89	15.65	16.38	16.58	16.31	15.52	16.4	15.68
2.2 Pelado de MP	Kg/Hora	6.37	6.31	6.57	6.56	6.48	6.62	6.82	6.88	6.55	6.49
2.3 Pesado de PP	Minutos	8.66	8.29	8.71	7.59	7.46	7.33	7.67	7.72	8.19	6.92
2.4 Lavado de PP	H-H	3.36	3.36	3.45	3.3	3.51	3.48	3.3	3.36	3.45	3.45
2.5 Preparación del PP para el deshidratado	Minutos	54	55.8	52.2	50.4	54	54	50.4	48.6	48.6	52.2
2.6 Extracción del PT	H-H	2.1	2	2	2.3	2.2	2.5	2	2.1	2	2.3
2.7 Sellado, encajado y empacado del PT	H-H	8	9.5	9	8.5	9.5	6	8	9	8.5	9

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.3. Diagrama de Operaciones,

El diagrama de operaciones (DOP), ayuda a poder ver las operaciones que se realizan dentro de un proceso, así mismo, nos muestra la materia prima primaria y secundaria que se utiliza, clarifica la secuencia de los acontecimientos del proceso, ayuda a mejorar la disposición del manejo de los materiales, y clasifica las operaciones en proceso, inspección y proceso-inspección. Para fines analíticos, nos ayudara a descubrir y eliminar las ineficiencias en el proceso de operaciones.

Ilustración 36: DOP del proceso de aguaymanto deshidratado



Fuente: Elaboración Propia

5.2.2.4. Diagrama de Análisis del Proceso,

El Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) ayuda a poder ver los tiempos y las actividades que se realizan dentro de un proceso, en este caso el proceso de producción. La ilustración 37 es un DAP realizado al proceso de manufactura de Green Box. El tiempo hallado de producción es un promedio determinado por un estudio de tiempos, siendo estos tiempos muy altos para los procedimientos realizados.

Ilustración 37: DAP del proceso de aguaymanto deshidratado

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO										
Empresa: Green Box Actividad: Fruta Deshidratada Fecha: Julio 2017 Proceso analizado: Deshidrtado de Aguaymanto Metodo: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/> Material: Manual / Maquinaria Tipo: Obrero Elaborado por: Astrid Hammer			RESUMEN							
			ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
			Operación		12					
			Transporte		1					
			Espera		4					
			Inspección		2					
			Almacenamiento		2					
			Distancia (m)		6					
			Tiempo (min)		1933					
			Costo		-					
			Total		-					
			Comentarios			-				
N° de operación	Descripción			Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo			Observaciones	
1	Recepción de la fruta				20					
2	Pesaje de la fruta				200				balanza	
3	Almacenamiento								pozos de cemento	
4	Pelado y selección de la fruta				333				manual	
5	Pesaje de la fruta plada				200				balanza	
6	Lavado manual de la fruta				200				manual	
7	Disposición de fruta en rejillas				5					
8	Funcionamiento máquinas deshidratadas								maquina	
9	Espera máquina deshidratado				120				temperatura 45°	
10	Aumento de temperatura									
11	Espera máquina deshidratado				360				temperatura 75°	
12	Disminución de la temperatura									
13	Espera de máquina deshidratada				120				temperatura 65°	
14	Retiro de la fruta deshidrtada de la máquina				5					
15	Enfriamiento de la fruta				60					
16	Control de calidad				10					
17	Llenado y embolsado				200				maquina llenadora	
18	Sellado de la fruta deshidrtada				70				empaque	
19	Traslado a zona de almacenamiento			6					manuak	
20	Almacenamiento								cajas 10 kg	

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3. Modelamiento o diseño de la solución

Para tener una buena organización del procedimiento a seguir para solucionar la problemática mencionada en los capítulos anteriores, se propone realizar el diagrama del PHVA para el proceso identificado con el diagrama de Pareto como el de mayor participación monetaria en la empresa: Proceso de producción del aguaymanto deshidratado. Así mismo, se tomará en cuenta las causas y los problemas identificados con el uso de la herramienta Ishikawa y con las 4 M's de gestión de operaciones (Mano de obra, Materia prima, Métodos y Máquinas), los objetivos de la empresa, y en la satisfacción del mercado: productividad y efectividad en la entrega, que se obtuvieron en la entrevista realizada al gerente general de Green Box.

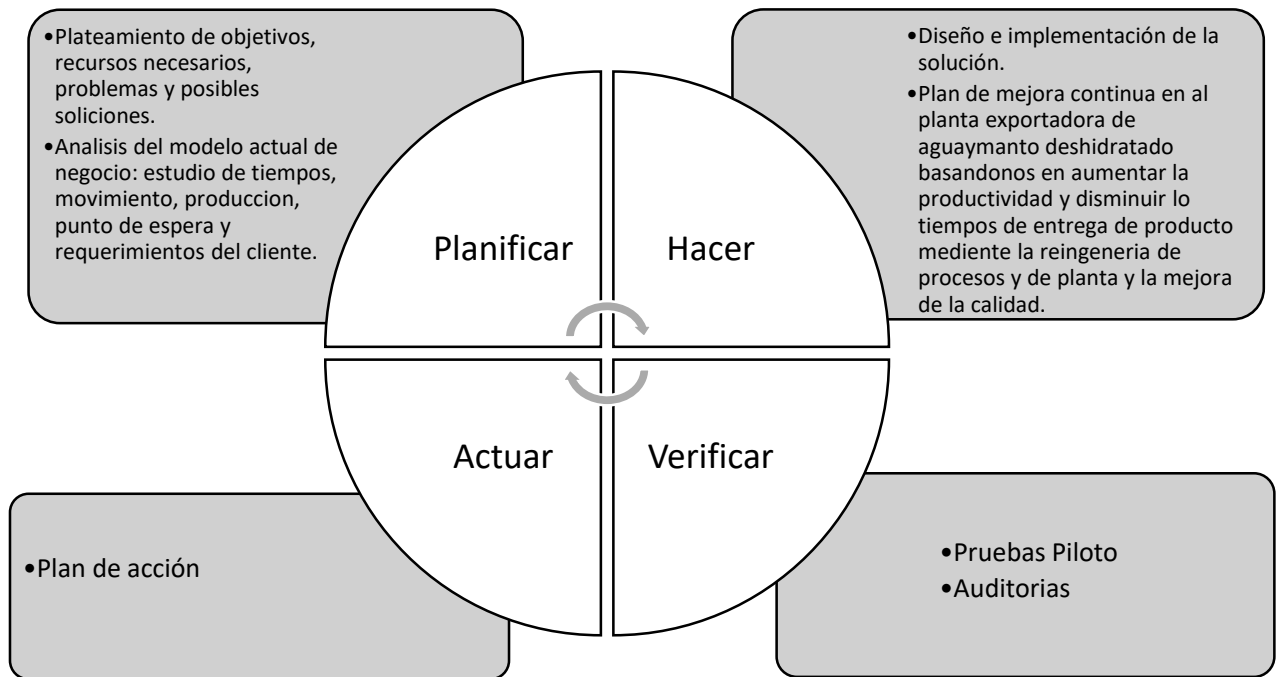
- Estudio de las Necesidades del cliente, mediante una matriz de ponderación sobre la importancia de cada requerimiento del cliente para poder identificar la relación con los problemas.
- Estudio de producción, hacer un análisis del proceso de producción actual para poder obtener la eficiencia productiva, comparando a la capacidad real (capacidad de producción de la planta y capacidad de producción hombre) vs la capacidad efectiva basada en la demanda total del mercado, para obtener estas unidades se basa en la demanda actual del mercado y la producción de años anteriores de la empresa aplicando las herramientas de producción maestra y pronóstico de demanda. Con esto se logrará implementar un sistema de planificación de la demanda *Just in time*, para poder producir lo indicado en el tiempo en el momento preciso.
- Estudio de tiempos, mediante la toma de tiempos por proceso y por operario para poder obtener un tiempo estándar, tiempo mínimo y máximo de producción, logrando conocer el rendimiento por operario diario, así como también el tiempo de demora por proceso y el tiempo de producción diaria. Conociendo el tiempo estándar se puede uniformizar la producción y optimizar las horas-hombre, dando un tiempo más al operario que se demora menos del tiempo estándar para evitar que se fatigue o se sobrecargue de trabajo y así mismo, poder controlar a aquellos operarios que sobrepasen dicho tiempo. Por otro lado, se puede conocer el tiempo por proceso lo que nos

ayudara a observar cuál es el proceso que nos genera cuello de botella por el tiempo de demora y poder así conocer las causas del problema y eliminarlas. Las causas de dichos problemas pueden darse por la cantidad de operarios, por el tiempo de demora de los operarios o por tiempos muertos encontrados en el estudio de movimientos debido al traslado excesivo de materia prima por la planta de producción.

- Estudio de Movimientos, mediante el uso de diagramas de flujo (DOP, diagrama de recorrido) y el *layout* de la planta actual. Analizar el *layout*, DOP y Diagrama de Recorrido actual para conocer los procesos y como se llevan a cabo en la planta, así mismo conocer el recorrido que realiza la materia prima logrando mejorar el proceso de producción mediante una reingeniería de procesos que eliminará los cuellos de botella causados por el proceso discontinuo, la duplicidad de tareas, los tiempos muertos, y el traslado excesivo de material de un lado a otro, así como también el cruce de materia prima y de operarios en los diferentes procesos.
- Automatización de procesos manufactureros, automatizar los procesos en donde se puede reemplazar fuerza hombre por fuerza máquina para disminuir los tiempos de producción.
- Estudio de la estructura de costos, identificar como afectan las mejoras en la estructura de costos que maneja la empresa para poder conocer si se tiene un resultado positivo o negativo a nivel económico.

A continuación, se muestra en la ilustración 41 el diseño de la solución.

Ilustración 38: Ciclo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar



Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Plan de pruebas

5.2.4.1. Resistencia al cambio,

Se considera normal que donde haya cambios a nivel operativo en los métodos de trabajo exista resistencia fundamentalmente por las razones siguientes:

- Zona de confort: costumbre.
- Temor a lo desconocido
- Temor a perder el trabajo
- Asignación de mayor responsabilidad o trabajo.
- Evitar controles administrativos.

Para poder implementar el método propuesto y mejorado, se debe mantener comunicado e informado al personal al cual se le asignará posteriormente el cambio. Así

mismo, es indispensable hacerles saber las ventajas y beneficios de los cambios en los métodos y en el proceso, y hacerles conocer que cada vez que haya cambios se debe tener la expectativa que ser para mejorar. Por otro lado, también se debe considerar que escuchar la opinión de los colaboradores y tener desarrollado un plan de capacitación para que se comprendan mejor los cambios, se sientan identificados con la empresa y pierdan el temor a lo nuevo. Para la implementación de esta solución de mejora se requerirá que todo el personal esté involucrado.

5.3. Medición de la solución

5.3.1. Análisis del impacto organizacional de la solución

En la siguiente parte del capítulo se procede a aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en el capítulo II donde se presenta el marco teórico de la tesis.

La hipótesis general planteada es:

Implementando un plan de mejora continua en los procesos productivos de la empresa en estudio, se cumplirán con los requerimientos de los clientes y se incrementará la productividad generando mayor competitividad de la empresa en el mercado internacional en el que opera.

Primero se conocen los requerimientos de los clientes del mercado europeo,

Tabla 62: Cuantificación de los requerimientos del cliente

Requerimientos del Cliente Europeo	Porcentaje
Cumplir con la demanda de producto requerida	20%
Eficacia y Rapidez en la entrega del producto: cumplimiento con los plazos de despacho y entrega	40%
Calidad en los procesos productivos	20%

Fuente: Elaboración propia

Según los requerimientos de los clientes se presenta la aprobación de la hipótesis. Para cumplir con la demanda del producto requerido se implementó una reingeniería de distribución de planta y de sistemas productivos obteniendo un *layout* adecuado para la

empresa y para desarrollar un sistema de producción lineal, minimizando los movimientos y los tiempos empleados por el personal. Con esta mejora la productividad alcanzada diaria fue de 470Kg de pasas de aguaymanto y los tiempos por proceso se optimizaron en un 5%. Por otro lado, la automatización del proceso de lavado y el aumento de las máquinas claves (balanza y selladora) nos ayudaron a llegar una productividad diaria de 485Kg, reduciendo los tiempos muertos y los cuellos de botella en el proceso (Reducción del tiempo 10%).

Para cumplir con eficacia y rapidez en la entrega del producto: cumplimiento con los plazos de despacho y entrega, se mejoraron los tiempos de producción en un 10% adicional convirtiendo nuestro proceso actual a un proceso estandarizados en las tareas en las cuales se requerían. Así mismo, esta reducción del tiempo nos ayudó a llegar a la capacidad máxima de producción de la planta actual.

Así mismo, la reorganización de la fuerza hombre la línea del proceso productivo nos ayudó a eliminar la conglomeración del personal en proceso en donde no era necesario, colocándose en el proceso que necesita de mayor apoyo: pelado de MP.

Tabla 63: Tiempo Estándar Pesaje con Mejora

Sub-proceso 01: 2 ton	
Tiempo	Minutos
Max	19.8
Min	16.6
Estándar	18.2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64: Tiempo Estándar Pelado con Mejora

Sub-proceso 02: 2 ton	
Tiempo	Minutos
Max	14.5
Min	15.5
Estándar	15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65: Tiempo Estándar Pesaje con Mejora

Sub-proceso 03: 1.8 ton	
Tiempo	Minutos
Max	7.31
Min	5.52
Estándar	6.415

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66: Tiempo Estándar Lavado con Mejora

Sub-proceso 04: 1.8 ton	
Tiempo	Minutos
Estándar	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67: Tiempo Estándar Extracción y Selección con Mejora

Sub-proceso 06: 450 kg	
Tiempo	Minutos
Max	2.05
Min	1.15
Estándar	1.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68: Tiempo Estándar Empaque con Mejora

Sub-proceso 07: 450 kg	
Tiempo	Minutos
Max	6
Min	4.5
Estándar	5.25

Fuente: Elaboración propia

Para cumplir con la calidad en los procesos productivos se separaron dos tareas para convertirlas en subprocesos netamente de calidad, en la cual se especializará a las

operarias en contacto con el proceso para una mejor manipulación de la fruta y de la selección de la misma.

Tabla 69: Tiempo Estándar Extracción

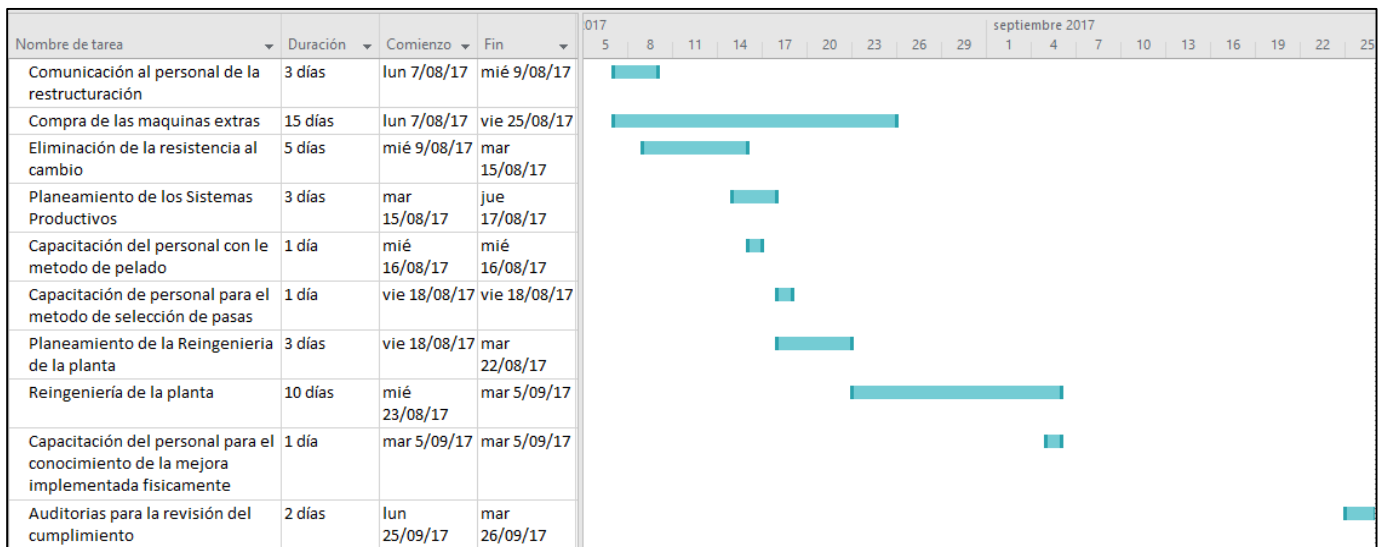
Sub-proceso 06: 450 kg	
Tiempo	Minutos
Max	1.05
Min	1.15
Estándar	1.1

Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Plan de trabajo y cronograma para la implementación de la solución

Se ha elaborado un diagrama de Gantt para conocer el plan de trabajo y el cronograma de implementación de la solución.

Ilustración 39: Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia

Capítulo VI: Evaluación Económica y Financiera previa y posterior a la implementación de la solución

6.1. Análisis costo/beneficio o mejoras en productividad del proyecto solución

6.1.1. Cuantificación de mejoras en ingresos por impacto de la solución

En la siguiente tabla se muestran los ingresos que se tendrán con la solución implementada. Se considera una inflación del 3% y un aumento en el precio del 5% anual.

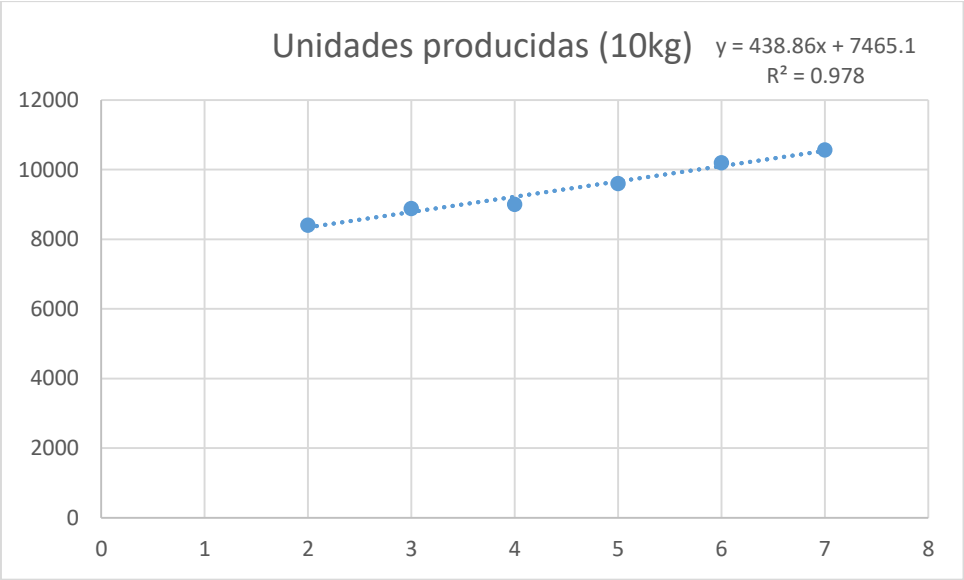
Tabla 70: Ingresos por Venta

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades producidas (10kg)	8400	8880	9000	9600	10200	10560	10976	11415	11854	12293	12731	13170	13609	14048
Precio Venta Unitario	\$ 17.00	\$ 18.00	\$ 19.00	\$ 20.00	\$ 21.00	\$ 22.05	\$ 23.15	\$ 24.31	\$ 25.53	\$ 26.80	\$ 28.14	\$ 29.55	\$ 31.03	\$ 32.58
Costo de Producción Unitario	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.27	\$ 9.55	\$ 9.83	\$ 10.13	\$ 10.43	\$ 10.75	\$ 11.07	\$ 11.40	\$ 11.74	\$ 12.10
Ingresos por Venta	\$ 67,200. 00	\$ 79,920. 00	\$ 90,000. 00	\$ 105,60 0.00	\$ 119,64 6.00	\$ 132,02 0.06	\$ 146,17 7.63	\$ 161,86 8.66	\$ 178,89 7.99	\$ 197,36 2.49	\$ 217,36 5.36	\$ 239,01 6.59	\$ 262,43 3.29	\$ 287,74 0.20

Fuente: Elaboración propia

Para poder estimar la demanda de unidades a producir se consideró la siguiente estimación con regresión lineal con la data histórica de la empresa.

Ilustración 40: Estimación de las unidades a producir



Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Inversión requerida

La Inversión requerida para la solución planteada en el capítulo anterior, se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 71: Inversión de la implementación

	Inversión fija	Cantidad	Costo Total	Vida Útil	Depreciación
Costo Balanza	\$ 200.00	1	\$ 200.00	10	\$ 20.00
Costo Lavadero	\$ 2,500.00	1	\$ 2,500.00	10	\$ 250.00
Costo Selladora	\$ 2,000.00	2	\$ 4,000.00	10	\$ 400.00
Costo Movimiento de Máquinas	\$ 150,000.00		\$ 150,000.00		
Costo de Remodelación de la planta	\$ 1,850.00	50	\$ 92,500.00	20	\$ 9,250.00
Total	\$ 156,550.00		\$ 249,200.00		\$ 9,920.00

Fuente: Elaboración propia

Para poder estimar la demanda de unidades a producir se consideró la siguiente estimación con regresión lineal con la data histórica de la empresa.

6.2.Evaluación económica-financiera del proyecto solución

6.2.1. Flujo de Caja Económico - Financiero

En la siguiente tabla se muestra el flujo de caja económico-financiero.

Tabla 72: Flujo Neto económico-financiero

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades producidas (10kg)		10976	11415	11854	12293	12731	13170	13609	14048
Precio Venta Unitario		\$ 23.15	\$ 24.31	\$ 25.53	\$ 26.80	\$ 28.14	\$ 29.55	\$ 31.03	\$ 32.58
Costo de Producción Unitario		\$ 9.83	\$ 10.13	\$ 10.43	\$ 10.75	\$ 11.07	\$ 11.40	\$ 11.74	\$ 12.10
Ingresos por Venta		\$ 146,177.63	\$ 161,868.66	\$ 178,897.99	\$ 197,362.49	\$ 217,365.36	\$ 239,016.59	\$ 262,433.29	\$ 287,740.20
Costos Operacionales		\$ 91,355.85	\$ 94,096.53	\$ 96,919.42	\$ 99,827.00	\$ 102,821.81	\$ 105,906.47	\$ 109,083.66	\$ 112,356.17
Depreciación		\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00
Utilidad antes de impuestos		\$ 44,901.78	\$ 57,852.13	\$ 72,058.57	\$ 87,615.48	\$ 104,623.55	\$ 123,190.12	\$ 143,429.63	\$ 165,464.03
Impuestos (0%)									
Utilidad después de impuestos		\$ 44,901.78	\$ 57,852.13	\$ 72,058.57	\$ 87,615.48	\$ 104,623.55	\$ 123,190.12	\$ 143,429.63	\$ 165,464.03
Depreciación		\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00	\$ 9,920.00
Flujo Operacional		\$ 54,821.78	\$ 67,772.13	\$ 81,978.57	\$ 97,535.48	\$ 114,543.55	\$ 133,110.12	\$ 153,349.63	\$ 175,384.03
Inversión	\$ 249,200.00								
Flujo Neto	\$ - 249,200.00	\$ - 194,378.22	\$ - 126,606.09	\$ - 44,627.52	\$ 52,907.97	\$ 167,451.52	\$ 300,561.63	\$ 453,911.26	\$ 629,295.29

Fuente: Elaboración propia

6.2.2. Análisis del Retorno de la Inversión (ROI)

A continuación, se muestra la tabla para conocer el ROI de la implementación.

Tabla 73: ROI

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades producidas (10kg)		10976	11415	11854	12293	12731	13170	13609	14048
Precio Venta Unitario		\$ 23.15	\$ 24.31	\$ 25.53	\$ 26.80	\$ 28.14	\$ 29.55	\$ 31.03	\$ 32.58
Costo de Producción Unitario		\$ 9.83	\$ 10.13	\$ 10.43	\$ 10.75	\$ 11.07	\$ 11.40	\$ 11.74	\$ 12.10
Ingresos por Venta		\$ 146,177.63	\$ 161,868.66	\$ 178,897.99	\$ 197,362.49	\$ 217,365.36	\$ 239,016.59	\$ 262,433.29	\$ 287,740.20
Costos Operacionales		\$ 91,355.85	\$ 94,096.53	\$ 96,919.42	\$ 99,827.00	\$ 102,821.81	\$ 105,906.47	\$ 109,083.66	\$ 112,356.17
Inversión	\$ 249,200.00								
ROI		0.89	0.72	0.85	0.98	1.11	1.26	1.41	1.56

Fuente: Elaboración Propia

6.2.3. Determinación del Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), Ratio Beneficio Costo (B/C) y Periodo de recuperación (PR)

A continuación, se muestra la siguiente tabla con la determinación de los parámetros financieros.

Tabla 74: Parámetros financieros

Periodo	Flujo	Tasa	Flujo descontado	F. Desc. Acum.
0	-249,200.00	1.1	-249,200.00	-249,200.00
1	-194,378.22	1.1	-176,707.47	-425,907.47
2	-126,606.09	1.1	-104,633.13	-530,540.60
3	-44,627.52	1.1	-33,529.31	-564,069.91
4	52,907.97	1.1	36,136.85	-527,933.06
5	167,451.52	1.1	103,974.22	-423,958.84
6	300,561.63	1.1	169,659.21	-254,299.64
7	453,911.26	1.1	232,928.25	-21,371.39
8	629,295.29	1.1	293,570.90	272,199.51

TIR	17.61%
B/C	2.09
P. R Descontado	7.07
VAN	272,199.51

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

La industria de productos deshidratados y el consumo de producto orgánicos, crecerá durante los siguientes años lo que implicará mayor demanda en productos de este tipo. El rubro de la empresa está dentro de esta industria y su capacidad de producción está en un 90%, año a año sus clientes se están incrementando, por tanto, pensar en implementar un de mejora en el procedimiento de producción es muy importante para atender y satisfacer a todos los clientes, así como también pensar en aumentar la capacidad máxima de su planta para no llegar a rechazar pedidos.

Con respecto a la hipótesis general se puede afirmar que implementando un plan de mejora continua en los procesos de producción con base en la reingeniería de planta de la empresa en estudio, se incrementará la productividad generando mayor competitividad de la empresa en el mercado internacional en el que opera, se logra cumplir con el incremento de la productividad, reducir los tiempos y movimientos de la operación, eliminar los cuellos de botella, los tiempos muertos y entregar productos de calidad con controles claves a lo largo del desarrollo del procesos. Se observó que la productividad se aumentó en un 10%, lo cual aún se puede incrementar más considerando las condiciones actuales y adicionando una máquina de deshidratado, ya que la actual ya está operando en su capacidad máxima, la productividad diaria alcanzada fue de 470kg de pasas de aguaymanto y los tiempos por estación de trabajo se optimizaron en un 5%. Así mismo, se puede reforzar la aceptación de la hipótesis general con la sustentación de las hipótesis secundarias de implementación de método de trabajo estandarizado, distribución y especialización de los colaboradores por estaciones de trabajo, automatización de procesos, disminución de tiempos de producción, mejora de la calidad del producto terminado, reducción de las mermas y satisfacción de los requerimientos del cliente en cuanto a productividad y calidad basadas en las siguientes conclusiones:

- La reingeniería y redistribución de las estaciones de la planta de producción en base a la mejora del *layout* de la planta nos ayuda a incrementar el nivel de producción de la planta satisfacción la demanda de los clientes y la captación de nuevos clientes.

- La mejora de los tiempos de producción y el balance en línea de la producción en base a la mejora identificada nos ayuda a lograr el nivel de la producción.
- La automatización del proceso de lavado y el aumento de las máquinas claves (balanza y selladora) nos ayuda a llegar una productividad diaria de 485Kg, reduciendo los tiempos muertos y los cuellos de botella en el proceso (Reducción del tiempo 10%).
- La implementación de las fichas técnicas de materia prima y de producto terminado dentro del proceso refuerzan los puntos de control identificados para la verificación de la correcta materia prima y del producto terminado en base a su calidad para lograr la reducción de las mermas durante el proceso productivo.
- La aplicación del estudio bimanual ayudará a los colaboradores a trabajar de una forma estándar y ergonómica. Así mismo, la obtención del cálculo de mano de obra ayudará a identificar la cantidad de colaboradores que deben trabajar por estación, eliminando la duplicidad de tareas innecesarias, además el estudio de tiempos nos permite especializar el trabajo de los colaboradores por cada estación, designando al que mejor lo hace por cada estación.

Esta industria depende mucho de mano de obra, por lo que su principal acción en el plan de implementación es la capacitación del personal de acuerdo a las medidas de mejora y las normas de buenas prácticas en el proceso de deshidratado de aguaymanto estipulado por la FAO.

7.1.Recomendaciones

Se debe continuar el trabajo de mejora de los procesos del sistema de producción de los demás productos como son el de la mermelada de aguaymanto, identificada como el segundo proceso más influyente según el Diagrama de Pareto realizado. El rediseño del proceso de producción se enfoca especialmente en la reducción de tiempo de producción de las líneas de productos para posteriormente aumentar la productividad.

Se recomienda a la empresa, aplicar la automatización en los procesos manuales identificados para lograr un incremento de la disponibilidad de mano de obra para las estaciones de trabajo claves dentro del proceso, aplicar la especialización de los colaboradores por estaciones de trabajo con turnos rotativos para eliminar la fatiga, aplicar el balance en línea en el proceso de producción para la distribución idónea de los

colaboradores por estaciones de trabajo, estandarizar el método de trabajo identificado mediante el método bimanual, e invertir en capacitaciones de calidad para los puntos de control en el procesos, además de trabajar con una demanda estimada para conocer la producción necesaria a largo plazo y poder implementar de la mejor manera el plan de mejora continua en las estaciones de trabajo y los procesos que las conforman, logrando que Green Box no se vea afectado en sus ingresos por el rechazo de clientes debido a la falta de capacidad de producción, ya que según el estudio realizado, se conoce que en el 2025 la demanda superará el nivel de capacidad máxima de producción de la empresa, debido al incremento de la demanda en mercado de orgánicos y de deshidratados.

Así mismo, no solo se trata de mejorar un parte de la empresa sino de poder involucrarse en la mejora de todos los procesos y todas las áreas de la empresa en estudio; es decir, se deberían plantear mejoras en el área comercial, área de ventas, área logística, etc.; uno de los problemas encontrados que se generan entre el área comercial y el área de producción es la estipulación de los tiempos en los contratos con los clientes, ya que se asignan tiempos que no se llegan cumplir lo que debería haber una mayor comunicación entre dichas áreas y un mejor proceso en redacción de contratos.

Por otro lado, como se mencionó el recurso humano es el más importante en este tipo de industria por lo que la capacitación y motivación del mismo se debe llevar a cabo en todas las áreas y llevar un programa de control. La sensibilización a los trabajadores sobre la ideología de calidad que tiene la alta dirección es imprescindible para poder llevar a cabo las mejoras planeadas.

FUENTES DE INFORMACIÓN:

Referencias Bibliográficas:

1. *Alemania*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/y1669s/y1669s09.htm#bm9>
2. Bain, D. (2008). *Productividad: La solución a los problemas de las empresas*. (1ra edición) Madrid, España: McGraw Hill.
3. Ballesteros, R. (2014). *Nueva ISO 9001:2015, de la teoría a la realidad*. Industria Peruana.
4. Belcher, J. (1991). *Productividad total*. (1ra edición) Barcelona, España: Ediciones Granica.
5. Benedito, C. (2014). *Las certificaciones de los Sistemas de Gestión*. Horizonte Minero.
6. Bravo Carrasco, J. (2012), *Gestión de procesos en Chile 2012*.
7. *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles* (CAC / RCP 5-1971) [PDF].
8. Cruz, L. (2008). *Administración de operaciones*. (8va edición) México: Pearson.
9. Cuzme, A. (Ed.). (2017). *Gestión por procesos: Un principio de la gestión de calidad*. Manta, Ecuador: Mar abierto.
10. Deming, W. (1989). *Calidad, productividad y competitividad a la salida de la crisis*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
11. Evans, J & Lindsay, W. (2000). *La administración y el control de la calidad*. (4° edición) México: Thomson.
12. *Mercado de snacks con ingredientes naturales en EE.UU.: estas son las opciones para Perú* (28 de abril de 2019). Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/mercado-snacks-ingredientes-naturales-ee-uu-son-opciones-peru-265069-noticia/?ref=gesr>
13. *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de calidad* (6 de diciembre de 2010). Recuperado de

<https://www.emprendices.co/herramientas-estadisticas-basicas-para-el-mejoramiento-de-la-calidad/>

14. Ishikawa, Kaoru (1996) *¿Que es el control total de la calidad? La modalidad japonesa*. (10ma edición) Bogotá, Colombia: Grupo Norma.
15. *La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos* (s.f.). Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/819/859>
16. Martínez, V (2002). *Diagnostico Administrativo* (3ra edición) D.F. México, México: Editorial Trillas.
17. Méndez Rosey Julio César. (2013, mayo 10). *Calidad, concepto y filosofías: Deming, Juran, Ishikawa y Crosby*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/calidad-concepto-y-filosofias-deming-juran-ishikawa-y-crosby/>
18. Norma ISO 9001:2015 [PDF]
19. *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*. Recuperado el 2 de diciembre de 2019, de <http://www.fao.org/home/es/>
20. *Plan de Desarrollo de Mercado* (PDM) Alemania [PDF]
21. *Perfil del aguaymanto* [PDF]
22. Pepper, S. (mayo, 2011). *Definición de gestión por procesos*. Recuperado de <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/GES03-A/5032>
23. *¿Qué es el Design Thinking y cómo aplicarlo en el trabajo?* (02 de diciembre de 2018). Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/management-empleo/design-thinking-aplicar-metodo-innovar-empresas-nnda-nnlt-250663-noticia/>
24. *¿Qué es una certificación orgánica?* (20 de junio de 2017). Recuperado de <https://agriculturers.com/que-es-una-certificacion-organica/>
25. *Reingeniería de Procesos* (06 de diciembre de 2013). Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Reingenier%C3%ADa_de_procesos

26. *Sistema de Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación* (s.f.). Recuperado de <http://www.fao.org/3/y5307s/y5307s03.htm>